

10/526082

PCT/JP03/11027

29.08.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 9 6 9 2 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 9 6 9 2 2]

出 願 人 株式会社ブリヂストン
Applicant(s):

REC'D 17 OCT 2003

WIPO

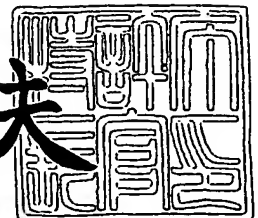
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 BS203007

【提出日】 平成15年 7月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

【氏名】 長屋 豪

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100080296

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮園 純一

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 11860

【出願日】 平成15年 1月21日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003241

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014989

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インホイールモータシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車輪部に配設された、ホイールを駆動するインホイールモータを、緩衝部材または緩衝装置を介して車両バネ下部に取付けて成るインホイールモータシステムにおいて、上記モータを、バネ要素と、このバネ要素に並列に配置された、バネ要素とダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパとを備えた緩衝部材を介して車両バネ下部に取付けたことを特徴とするインホイールモータシステム。

【請求項 2】 上記モータを中空形状のモータとするとともに、上記モータを、バネ要素及びバネ要素とダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパを介して、車両バネ下部に対して上下方向に支持したことを特徴とする請求項 1 に記載のインホイールモータシステム。

【請求項 3】 上記モータのステータ側を、ナックルに対して、バネ要素により上下方向に支持するとともに、上記バネ要素と並列して配置された、ダンパ要素とバネ要素とを直列に連結したスプリング要素付きダンパにより、上記ステータ側と上記車両バネ下部とを連結したことを特徴とする請求項 2 に記載のインホイールモータシステム。

【請求項 4】 上記モータを、上下方向に加えて、前後方向に対しても、バネ及びスプリング要素付きダンパにより支持したことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のインホイールモータシステム。

【請求項 5】 車輪部に配設された、ホイールを駆動するインホイールモータを、緩衝部材または緩衝装置を介して車両バネ下部に取付けて成るインホイールモータシステムにおいて、上記モータを、バネ要素と、このバネ要素に並列に配置されたダンパ要素と、上記バネ要素及び上記ダンパ要素に並列に配置された、バネ要素とダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパとを備えた緩衝部材を介して車両バネ下部に取付けたことを特徴とするインホイールモータシステム。

【請求項 6】 上記モータを中空形状のモータとするとともに、上記モータ

を、バネ要素と、ダンパ要素と、バネ要素とダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパとを介して上記モータを車両バネ下部に対して上下方向に支持したことを特徴とする請求項5に記載のインホイールモータシステム。

【請求項7】 上記モータのステータ側を、ナックルに対して、並列に配置されたバネ要素とダンパ要素により上下方向に支持するとともに、上記バネ要素とダンパ要素とに並列に配置された、バネ要素とダンパ要素とを直列に連結したスプリング要素付きダンパにより、上記ステータ側と上記車両バネ下部とを連結したことを特徴とする請求項6に記載のインホイールモータシステム。

【請求項8】 上記モータを、上下方向に加えて、前後方向に対しても、バネ、ダンパ、及び、スプリング要素付きダンパにより支持したことを特徴とする請求項6または請求項7に記載のインホイールモータシステム。

【請求項9】 上記スプリング要素付きダンパのシリンダボディを、スプリング要素付きダンパを構成する、ダンパ要素とバネ要素との間に直列に配置したことを特徴とする請求項1～請求項8のいずれかに記載のインホイールモータシステム。

【請求項10】 上記スプリング要素付きダンパを構成するバネ要素を金属バネまたは空気バネまたはゴムバネから構成したことを特徴とする請求項1～請求項9のいずれかに記載のインホイールモータシステム。

【請求項11】 上記スプリング要素付きダンパを構成するバネ要素を、スプリング要素付きダンパのピストンの軸方向の両側に装着したことを特徴とする請求項1～請求項10のいずれかに記載のインホイールモータシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ダイレクトドライブホイールを駆動輪とする車両において用いられるインホイールモータシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、電気自動車などのモータによって駆動される車両においては、スペース

効率や駆動力の伝達効率の高さから、モータを車輪に内蔵するインホイールモータシステムが採用されつつある。従来のインホイールモータでは、モータ部が車両の足回りを構成する部品の一つであるアップライトまたはナックルと呼ばれる部品に接続するスピンドル軸に固定され、モータロータ及びホイールが回転可能な構造となっている。図32はその一構成例を示す図で、このインホイールモータ40では、ホイール41に固定されたハウジング42の内側に、磁気手段（永久磁石）40Mを有するロータ40Rを搭載し、上記磁気手段40Mの内側に、コイル40Cを有するステータ40Sを配置し、このステータ40Sをナックル43に連結された中空状のシャフト44に固定的に取付けるとともに、上記ハウジング42の内側及び外側の側壁42a, 42bを、軸受け44a, 44bを介して上記ステータ40Sと結合することにより、ロータ40Rを、ステータ40Sに対して回転可能に結合するようにしている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

一般に、足回りにバネ等のサスペンション機構を備えた車両においては、ホイールやナックル、サスペンションアームといったバネ下に相当する部品の質量、いわゆるバネ下質量が大きい程、凹凸路を走行したときにタイヤの接地荷重変動が増大し、ロードホールディング性が悪化することが知られている。

従来のインホイールモータは、上記のように、モータ部が車両の足回りを構成する部品の一つであるアップライトまたはナックルと呼ばれる部品に接続するスピンドル軸に固定されるため、上記のバネ下質量がインホイールモータの分だけ増加し、その結果、タイヤ接地力変動が増大し、ロードホールディング性が悪化してしまうといった問題点があった。

【0004】

そこで、上記のような問題を解決するために、図33に示すように、中空形状のインホイールモータ3のロータ3Rを支持する回転側ケース3bとホイール2とをフレキシブルカップリング10により結合するとともに、ステータ3Sを支持する非回転側ケース3aとナックル5とを、車両の上下方向に案内する直動ガイド51に取付けられたダンパ52と、このダンパ52に並列配置され、上記直動ガイド51の稼動方向に伸縮するバネ部材53とを備えた緩衝機構50によっ

て連結したインホイールモータシステムが提案されている（例えば、特許文献2参照）。このような構成を採ることにより、インホイールモータ3を車両の足回り部品であるナックル5に対してフローティングマウントすることができるので、モータ軸と車輪軸とは別々に径方向に揺動可能となる。すなわち、モータ質量は、車両のバネ下質量相当分から切り離され、いわゆるダイナミックダンパのウェイトとして作用するので、バネ下質量を増やさず、ダイナミックダンパ効果だけが追加される。したがって、タイヤの接地荷重変動が大幅に低減され、車両のロードホールディング性が飛躍的に向上する。

【0005】

【特許文献1】

特表平9-506236号公報（第9-12頁、第1図）

【特許文献2】

国際公開第02/83446号パンフレット

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような、並列配置されたダンパ52及びバネ部材53によりインホイールモータ3を上下方向に支持した構成は、インホイールモータ40をバネ下質量相当部分に装着した従来構成に比較して、タイヤの接地荷重変動が大幅に低減されてはいるものの、バネ下共振付近の接地荷重変動の低減については必ずしも十分とはいえなかった。

【0007】

本発明の目的は、上記従来の、モータ質量をダイナミックダンパのウェイトとして作用させる構造を更に改良して、ロードホールディング性により一層優れたインホイールモータシステムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の発明は、車輪部に配設された、ホイールを駆動するインホイールモータを、緩衝部材または緩衝装置を介して車両バネ下部に取付けて成るインホイールモータシステムにおいて、上記モータを、バネ要素と、この

第 1 のバネ要素に並列に配置された、バネ要素とダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパとを備えた緩衝部材を介して車両バネ下部に取付けたことを特徴とするものである。

ここで、車両バネ下部とは、ホイールや、ナックル、サスペンションアーム等の車両の足回り部を構成する部材を指す。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のインホイールモータシステムにおいて、上記モータを中空形状のモータとするとともに、上記モータを、バネ要素（以下、第 1 のバネ要素という）及びバネ要素（第 2 のバネ要素）とダンパ要素（第 2 のダンパ要素）とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパを介して、車両バネ下部に対して上下方向に支持したことを特徴とするものである。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載のインホイールモータシステムにおいて、上記モータのステータ側を、ナックルに対して、上記第 1 のバネ要素により上下方向に支持するとともに、上記第 1 のバネ要素と並列して配置された、第 2 のバネ要素と第 2 のダンパ要素とを直列に連結したスプリング要素付きダンパにより、上記ステータ側と上記車両バネ下部とを連結したことを特徴とするものである。

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 または請求項 3 に記載のインホイールモータシステムにおいて、上記モータを、上下方向に加えて、前後方向に対しても、バネ及びスプリング要素付きダンパにより支持したことを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 5 に記載の発明は、車輪部に配設された、ホイールを駆動するインホイールモータを、緩衝部材または緩衝装置を介して車両バネ下部に取付けて成るインホイールモータシステムにおいて、上記モータを、バネ要素と、このバネ要素に並列に配置されたダンパ要素と、上記バネ要素及び上記ダンパ要素に並列に配置された、バネ要素とダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパとを備えた緩衝部材を介して車両バネ下部に取付けたことを特徴とするものである。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のインホイールモータシステムにおいて、上記モータを中空形状のモータとするとともに、上記モータを、第 1 のバネ要素と、第 1 のダンパ要素と、第 2 のバネ要素と第 2 のダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパとを介して上記モータを車両バネ下部に対して上下方向に支持したことを特徴とするものである。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載のインホイールモータシステムにおいて、上記モータのステータ側を、ナックルに対して、並列に配置された第 1 のバネ要素と第 1 のダンパ要素により上下方向に支持するとともに、上記第 1 のバネ要素と第 1 のダンパ要素とに並列に配置された、第 2 のバネ要素と第 2 のダンパ要素とを直列に連結したスプリング要素付きダンパにより、上記ステータ側と上記車両バネ下部とを連結したことを特徴とするものである。

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 6 または請求項 7 に記載のインホイールモータシステムにおいて、上記モータを、上下方向に加えて、前後方向に対しても、バネ、ダンパ、及び、スプリング要素付きダンパにより支持したことを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 8 のいずれかに記載のインホイールモータシステムにおいて、上記スプリング要素付きダンパのシリンダボディを、上記第 2 のバネ要素と上記第 2 のダンパ要素との間に直列に配置したものである。

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 9 のいずれかに記載のインホイールモータシステムにおいて、上記第 2 のバネ要素を金属バネまたは空気バネまたはゴムバネから構成したものである。

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 1 0 のいずれかに記載のインホイールモータシステムにおいて、上記第 2 のバネ要素を、スプリング要素付きダンパのピストンの軸方向の両側に装着したものである。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。

実施の形態 1.

図 1 は、本実施の形態 1 に係わるインホイールモータシステムの構成を示す図で、同図において、1 はタイヤ、2 はリム 2 a とホイールディスク 2 b とから成るホイール、3 は半径方向に対して内側に設けられた非回転側ケース 3 a に固定されたモータステータ（以下、ステータという）3 S と、半径方向に対して外側に設けられ、軸受け 3 j を介して上記非回転側ケース 3 a に対して回転可能に接合された回転側ケース 3 b に固定されたモータロータ（以下、ロータという）3 R とを備えたアウターロータ型のインホイールモータである。

4 はホイール 2 とその回転軸において連結されたハブ部、5 は車軸 6 に結合されるナックル、7 はショックアブゾーバ等から成るサスペンション部材、8 は上記ハブ部 4 に装着された制動装置、10 は複数枚の中空円盤状のプレート 11 A ～ 11 C と、隣接する上記プレート 11 A, 11 B、及び、プレート 11 B, 11 C 間を結合するとともに、上記隣接するプレート 11 A, 11 B 及びプレート 11 B, 11 C を互いに円盤のラジアル方向に案内する直動ガイド 12 A, 12 B とを備えたフレキシブルカップリング、20 は直動ガイド 21 を介して互いに車両の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車両の上下方向に作動する第 1 のバネ要素 22 と、上記第 1 のバネ要素 22 と並行して配置された、ダンパ 23 と第 2 のバネ要素 24 を直列に連結したスプリング要素付きダンパ 25 とにより結合された 2 枚のプレート 26, 27 を備え、モータ 3 の非回転側ケース 3 a と車両の足回り部品であるナックル 5 とを連結する緩衝機構である。

【0013】

上記緩衝機構 20 は、図 2 にも示すように、ナックル 5 に結合された車軸 6 に連結され、サスペンション部材 7 側に位置する第 1 のプレート（以下、ナックル取付けプレートという）26 の 4 隅に、車両の上下方向に伸縮する第 1 のバネ要素 22 をそれぞれ取付け、その中央部に設けられた車軸 6 との連結孔 26 k の両側に、車両の上下方向に伸縮するダンパ 23 と第 2 のバネ要素 24 とを直列に連結したスプリング要素付きダンパ 25 をそれぞれ取付け、モータ 3 側に位置するプレート（以下、モータ取付けプレートという）27 の上記第 1 のバネ要素 22 の上部あるいは下部に対応する位置にバネ受け部 22 n を、上記ダンパ 25 の上

部に対応する位置、すなわち、車軸 6 との連結孔 27 k の両側の上部に、ダンパ取付け部 23 n を取付けるとともに、上記プレート 26, 27 を、プレートを中心に対して対称な位置に配置された 4 個の直動ガイド 21 により結合したものである。

【0014】

上記図 33 に示した従来のインホイールモータシステムでは、ステータ 3 S を支持する非回転側ケース 3 a が、ナックル 5 に対して、並列配置されたダンパ 52 及びバネ部材 53 により上下方向に支持された構造となっているが、本例は、上記のように、第 1 のバネ要素 22 と、ダンパ 23 及びこのダンパ 23 に直列に連結される第 2 のバネ要素 24 とから成るスプリング要素付きダンパ 25 とにより上記非回転側ケース 3 a をナックル 5 に対して上下方向に支持する構成とすることにより、減衰力の発生タイミングを変化させるようにしている。したがって、バネ下共振付近の接地荷重変動を、上記従来例に対して更に低減することができ、車両のロードホールディング性を更に向上させることができる。

【0015】

ところで、上記第 2 のバネ要素 24 は、詳細には金属バネから成り、図 3 に示すように、一端側がダンパ 23 のシリンダボディ（ダンパ本体）23 B のほぼ中央部に設けられたスプリング取付け部 24 m に取付けられ、他端側が上記ナックル取付けプレート 26 に設けられたバネ受け部 24 n に取付けられている。上記従来のインホイールモータシステムでは、モータ 3 を支持するダンパ 52 の、比較的重量のあるシリンダがバネ下部（ナックル 5）に対して固定された構造であったため、バネ下質量が若干増加してしまっていたが、本例では、上記シリンダボディ 23 B を、上記ダンパ 23 と上記第 2 のバネ要素 24 との間に直列に配置することにより、上記の重いシリンダボディ 23 B を上記第 2 のバネ要素 24 によってバネ下質量から分離することができる。したがって、バネ下質量を更に軽量化することができ、車両のロードホールディング性を更に向上させることができる。

【0016】

このように、本実施の形態 1 では、モータ 3 の回転側ケース 3 b を、複数枚の

中空円盤状のプレート11A~11Cと、上記隣接するプレート11A, 11B及びプレート11B, 11Cを互いに円盤のラジアル方向に案内する直動ガイド12A, 12Bとを備えたフレキシブルカップリング10により結合し、モータ3の非回転側ケース3aを、直動ガイド21を介して互いに車両の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車両の上下方向に作動する第1のバネ要素22と、上記第1のバネ要素22と並行して配置された、ダンパ23と第2のバネ要素24を直列に連結したスプリング要素付きダンパ25とにより結合された2枚のプレート26, 27を備え、モータの非回転側ケース3aと車両の足回り部品であるナックル5とを連結する緩衝機構20により連結するようにしたので、モータ3の駆動力をホイール2に確実に伝達させることができるとともに、バネ下質量を増やすことなく、タイヤの接地荷重変動を大幅に低減して、車両のロードホールディング性を更に向上させることができる。

【0017】

なお、上記実施の形態1では、上記第2のバネ要素24を金属バネとしたが、これに限るものではなく、空気バネとしてもよいし、図4に示すように、ゴム材料からなるブッシュ状のもの（同図のゴムブッシュ28）をブッシュ取付け部28nに取付けて、上記シリンダボディ23Bを支持するようにしてもよい。

また、上記第2のバネ要素24を、ダンパ23とモータ3の非回転側ケース3aとの間や、ダンパ23とバネ下部との間、または、ダンパ23の図示しないピストン側取付け部やシリンダ側取付け部に設けるようにしても、同様の効果を得ることができる。

あるいは、図5(a)に示すように、第2のバネ要素24をダンパ23内部のピストン23Pに設けてもよい。具体的には、油圧シリンダ23V内にフリーピストン23Kを設けて、このフリーピストン23K内にダンパロッド23Lに連結されたピストン23Pを収納し、このピストン23Pの軸方向の前後に第2のバネ要素24を配置して、この第2のバネ要素24がダンパロッド23Lをその軸方向に対してスライド可能に支持することにより、上記第2のバネ要素24が上記ダンパ23に対して直列に連結される構成となる。なお、同図において、23a, 23bはそれぞれ、オリフィス23c及びオイルライン23dを介して連

結された、油圧シリンダ 23 V の第 1 室及び第 2 室である。

また、第 2 のバネ要素 24 をダンパ 23 内部の作動油流路空気バネとして設けても同様の効果がある。具体的には、図 5 (b) に示すように、ダンパ 23 の作動油流路であるオイルライン 23 d の途中に、ピストン 24 p により圧縮空気室 24 q と作動油室 24 r とが隔離された構成のチャンバー 24 M, 24 M を配設することでバネ効果を持たせ、スプリング要素付きダンパ 25 のショックアブゾーバとしての減衰力の発生タイミングを、上記ダンパ 23 のみの場合の減衰力の発生タイミングよりも遅らせることができる。なお、上記チャンバー 24 M の個数は、上記ダンパ 23 の特性やモータ 3 の大きさ等により適宜決定されるもので、1 個でもよいし、3 個以上であってもよい。

【0018】

また、上記例では、車両の上下の振動を低減する場合について説明したが、上下方向に加えて、前後方向に対してもバネ及びスプリング要素付きダンパによりモータ 3 を支持する構成とすることができる。具体的には、図 6 に示すように、上記実施の形態 1 のナックル取付けプレート 26 とほぼ同様の構成で、車軸 6 との連結孔 26 k に代えて、車軸 6 の径よりも大きい孔 26' k を設けた中間プレート 26' を準備し、この中間プレート 26' のモータ取付けプレート 27 側に、車両の前後方向に作動する第 3 のバネ要素 32 と、上記第 3 のバネ要素 32 と並行して配置された、ダンパ 33 と第 4 のバネ要素 34, 34 を直列に連結したスプリング要素付きダンパ 35 とを備えたプレート 36 を配置し、このプレート 36 と上記中間プレート 26' とをプレートの中心に対して対称な位置に配置された、前後方向に案内する 4 個の直動ガイド 31 にて結合するとともに、このプレート 36 をナックル 5 に連結された車軸 6 に取付ける。このとき、上記中間プレート 26' には、上記ダンパ 33 を取付けるためのダンパ取付け部 33 n を設けるようにする。

一般に、バネ下部分が重い場合には、バネ下の前後振動が大きくなるので、上記のように、車両の上下方向に加えて、前後方向にもダイナミックダンパ効果を持たせるようにすれば、バネ下部分の振動を大幅に低減することができる。

【0019】

<実施例 1-1>

図 7 の表は、車両が悪路を走行する際にタイヤに生じる接地荷重変動を解析するための、車両の上下方向の特性を表わすパラメータを示す表で、図 8 (a)、(b) 及び図 9～図 11 はその振動モデル、図 12 は上記振動モデルにより解析した結果を示すグラフである。

比較例 1 は、図 8 (a) の振動モデルで表わせる、通常のインホイールモータシステムを採用していない電気自動車の例で、ここでは、モータは車体側に搭載されるため、モータ質量はバネ上質量 m_2 に相当する。

比較例 2 は、図 8 (b) の振動モデルで表わせる、従来のモータ下バネ搭載のインホイールモータ車であり、図 32 に相当する。

また、比較例 3 は、図 9 の振動モデルで表わせる、モータをダイナミックダンパとして作用させる、ダイナミックダンパ型インホイールモータ車で、比較例 4 は、この比較例 3 のモータ上下支持バネのバネ定数 k_3 を高めたもので、この比較例 3、4 は図 33 に相当する。

実施例 1 は、図 10 の振動モデル（基本モデル）で表わせる、本発明によるバネ要素付きダンパを搭載したインホイールモータ車である。

実施例 2 は、図 11 の振動モデルで表わせる、本発明によるバネ要素付きダンパを搭載したインホイールモータ車であり、上記図 10 の基本モデルに対して、ダンパのシリンダボディ m_4 を別体としたものである。この実施例 2 は図 1 及び図 2 に相当する。

また、実施例 3 は、上記実施例 2 のモータ上下支持バネのバネ定数 k_3 を弱くし、ダンパの減衰力 c_3 を強くしたものである。

【0020】

比較例 2 のように、モータを、ホイール、ナックル等のバネ下質量相当部分にそのまま装着すると、バネ下質量が増大するため、図 12 に示すように、バネ下質量の軽い比較例 1 に比べ、タイヤの接地荷重変動が増大しロードホールディング性が悪化する。

これを、比較例 3 のように、ダイナミックダンパとして搭載すれば、バネ下からモータ質量がなくなるため、バネ下質量は上記比較例 1 と同等まで軽くするこ

とができる上、ダイナミックダンパの作用でバネ下振動が抑制される。したがって、図 1 2 に示すように、タイヤの接地荷重変動を、上記比較例 1 に示した、通常のインホイールモータシステムを採用していない電気自動車に比べて大幅に低減することができる。また、比較例 4 のように、モータ上下支持バネのバネ定数 k_3 を大きくとれば、図 1 2 に示すように、比較的低い周波数でのタイヤの接地荷重変動はやや大きくなるが、バネ下共振付近の周波数帯域ではタイヤの接地荷重変動を大幅に低減することができるので、ロードホールディング性を更に向上させることができる。

【0 0 2 1】

一方、本発明によるバネ要素付きダンパを搭載したインホイールモータ車（実施例 1）においては、上記比較例 3, 4 のモータに繋がるダンパとバネ下部品との間、または、ダンパとモータとの間にバネ要素 k_4 が追加されるので、図 1 2 に示すように、ダイナミックダンパの共振周波数である 7 H z 付近でのタイヤの接地荷重変動はやや大きくなるものの、7 H z からバネ下共振周波数である 1 6 H z の間でのタイヤの接地荷重変動を小さくすることができる。

また、上記実施例 1 では、ダンパのシリンダボディ m_4 がバネ下に取り付けられているため、バネ下重量が若干増加するが、上記シリンダボディ m_4 を第 2 のバネ要素に相当するバネ要素 k_4 で浮かせてしまえば、実施例 2 のようにバネ下重量を低減できるので、図 1 2 に示すように、バネ下共振点付近のタイヤの接地荷重変動を更に低減することができる。

更に、実施例 3 のように、上記実施例 2 に比べて、第 1 のバネ要素に相当するモータ上下支持バネのバネ定数 k_3 を弱くし、ダンパの減衰力 c_3 を強くすれば、比較例 1 に比べて 7 H z からバネ下共振周波数にかけてのタイヤの接地荷重変動を幅広く低減することができる。

【0 0 2 2】

<実施例 1 - 2>

図 1 3 の表は、車両が悪路を走行する際にタイヤに生じる前後力変動を解析するための、車両の前後方向の特性を表わすパラメータを示す表で、図 1 4 (a), (b) 及び図 1 5 ~ 図 1 7 はその振動モデル、図 1 8 は上記振動モデルにより

解析した結果を示すグラフである。

比較例 1 は、図 14 (a) の振動モデルで表わせる、通常のインホイールモータシステムを採用していない電気自動車の例で、ここでは、モータは車体側に搭載されるため、モータ質量はバネ上質量 m_2 に相当する。

比較例 2 は、図 14 (b) の振動モデルで表わせる、従来のモータバネ下搭載のインホイールモータ車であり、図 32 に相当する。

また、比較例 3 は、図 15 の振動モデルで表わせる、前後方向にもモータをダイナミックダンパとして作用させる、ダイナミックダンパ型インホイールモータ車である。比較例 4 は、この比較例 3 のモータ前後支持バネのバネ定数 k_3 を高めたものである。

実施例 1 は、図 16 の振動モデル (基本モデル) で表わせる、本発明によるバネ要素付きダンパを搭載したインホイールモータ車である。

実施例 2 は、図 17 の振動モデルで表わせる、本発明によるバネ要素付きダンパを搭載したインホイールモータ車であり、上記基本モデルに対してダンパのシリンドロイド m_4 を別体としたものである。この実施例 2 は、図 6 に相当する。

また、実施例 3 は、上記実施例 2 のモータ前後支持バネのバネ定数 k_3 を弱くし、ダンパの減衰力 c_3 を強くしたものである。

【0023】

比較例 2 のように、モータを、ホイール、ナックル等のバネ下質量相当部分にそのまま装着すると、バネ下質量が増大するため、図 18 に示すように、バネ下質量の軽い比較例 1 に比べ、タイヤの前後力変動が増大し前後方向のグリップが悪化する。

これを、比較例 3 のように、ダイナミックダンパとして搭載すれば、バネ下からモータ質量がなくなるため、バネ下質量は上記比較例 1 と同等まで軽くすることができる上、ダイナミックダンパの作用でバネ下振動が抑制される。したがって、図 18 に示すように、タイヤの前後力変動を、上記比較例 1 に示した、通常のインホイールモータシステムを採用していない電気自動車に比べて大幅に低減することができる。また、比較例 4 のように、モータ前後支持バネのバネ定数 k_3 を大きくとれば、図 18 に示すように、比較的低い周波数でのタイヤの前後力

変動はやや大きくなるが、バネ下共振付近の周波数帯域ではタイヤの前後力変動を大幅に低減することができ、前後方向のグリップが更に向上する。

【0024】

一方、本発明によるバネ要素付きダンパを搭載したインホイールモータ車（実施例1）においては、上記比較例3、4のモータに繋がるダンパとバネ下部品との間、または、ダンパとモータとの間にバネ要素 k_4 が追加されるので、図18に示すように、ダイナミックダンパの共振周波数である10Hz付近でのタイヤの前後力変動はやや大きくなるものの、10Hzからバネ下共振周波数である20～25Hzの間でのタイヤの前後力変動を小さくすることができる。

また、上記実施例1では、ダンパのシリンダボディ m_4 がバネ下に取り付けられているため、バネ下重量が若干増加するが、上記シリンダボディ m_4 を第2のバネ要素に相当するバネ要素 k_4 で浮かせてしまえば、実施例2のようにバネ下重量を低減できるので、図18に示すように、バネ下共振点付近のタイヤの前後力変動を更に低減することができる。

更に、実施例3のように、上記実施例2に比べて、第2のバネ要素に相当するモータ前後支持バネのバネ定数 k_3 を弱くし、ダンパの減衰力 c_3 を強くすれば、比較例1に比べて10Hzからバネ下共振周波数にかけてのタイヤの前後力変動を幅広く低減することができる。

【0025】

実施の形態2.

上記実施の形態1では、上記図33に示した従来のインホイールモータシステムのダンパ52に代えて、ダンパ23及びこのダンパ23に直列に連結される第2のバネ要素24とから成るスプリング要素付きダンパ25とによりインホイールモータ3の非回転側ケース3aをナックル5に対して上下方向に支持する構成とすることにより、減衰力の発生タイミングを変化させるようにしたが、図19及び図20に示すように、インホイールモータ3の非回転側ケース3aを第1のバネ要素22と第1のダンパ23Zとによりナックル5に対して上下方向に支持するとともに、インホイールモータ3の非回転側ケース3aを、更に、上記スプリング要素付きダンパ25によりナックル5に対して上下方向に支持する構成の

緩衝機構 20 Z によりモータ 3 の非回転側ケース 3 a とナックル 5 とを連結するようにすれば、バネ下共振付近の接地荷重変動を更に低減することができ、車両のロードホールディング性を更に向上させることができる。なお、図 21 において、24 z は上記ダンパ 23 Z を取付けるためのダンパ取付け部である。

上記図 33 に示した従来のインホイールモータシステムでは、モータ 3 は並列配置されたバネ部材 53 とダンパ 52 により車両バネ下部に対して支持されているが、本実施形態 2 の緩衝機構 20 Z では、上記バネ部材 53 に相当する第 1 のバネ要素 22 と上記ダンパ 52 に相当する第 1 のダンパ要素であるダンパ 23 Z とに加え、第 1 のバネ要素 22 とダンパ 23 Z とに並列に配置された、第 2 のダンパ要素であるダンパ 23 と第 2 のバネ要素 24 とが直列に連結されたショックアブソーバであるスプリング要素付きダンパ 25 が追加された構成となっている。

これにより、悪路走行時に路面からの振動入力によってモータ 3 がホイール 2 内部で振動した場合、モータ 3 とナックル 5 を連結する上記緩衝機構 20 Z の応答としては、その振動周波数が高くなるほど作動速度が速くなる。すなわち、上記第 2 のダンパ要素であるダンパ 23 Z 単体のみではどの周波数にもダンパとして作用する。一方、スプリング要素付きダンパ 25 は、作動速度の遅い低周波帯域ではダンパとして作用し、作動速度の速い高周波帯域では第 2 のダンパ要素であるダンパ 23 の減衰力が高まって第 2 のバネ要素 24 を動かすため、バネとしての作用が強くなる。これに対して、本実施の形態 2 のように、上記スプリング要素付きダンパ 25 に上記第 1 のバネ要素 22 と上記ダンパ 23 Z とが並列配置された場合には、比較的周波数の高いバネ下共振周波数付近の振動をより効果的に抑えることが可能となる。

【0026】

なお、上記例では、車両の上下の振動を低減する場合について説明したが、上下方向に加えて、前後方向に対してもバネ、ダンパ、及び、スプリング要素付きダンパによりモータ 3 を支持する構成とすることができる。具体的には、図 21 に示すように、上記実施の形態 1 の中間プレート 26' に取付けられるスプリング要素付きダンパ 25 の一方を上記第 1 のダンパ要素であるダンパ 23 Z とし、

プレート 36 に取付けられるスプリング要素付きダンパ 35 の一方を上記ダンパ 23 Z と同様の構成のダンパ 33 Z とすることにより、車両の上下方向に加えて、前後方向に対してもダイナミックダンパ効果を有効に持たせることができる。したがって、タイヤの接地荷重変動を更に低減することができるとともに、タイヤの前後力振動を更に低減することができる。

【0027】

また、上記実施の形態 1, 2 では、緩衝機構 20 あるいは緩衝機構 20 Z を介して車両バネ下部に取付けるモータとして中空形状のアウターロータ型のインホイールモータ 3 を用いた場合について説明したが、これに限るものではなく、本発明は、中空形状のインナーロータ型のインホイールモータや、中空形状のインナーロータ型モータと減速ギヤを組合わせたギヤードモータを取付ける場合にも適用可能である。なお、上記ギヤードモータの場合には、その非回転側ケースまたは上記非回転側ケースが取付けられたモータケースが、上記緩衝機構 20, 20 Z を介して車両の足回り部品であるナックルに結合される構成となる。

【0028】

<実施例 2-1>

図 22 の表は、車両が悪路を走行する際にタイヤに生じる接地荷重変動を解析するための、車両の上下方向の特性を表わすパラメータを示す表で、図 23 (a), (b) 及び図 24 ~ 図 26 はその振動モデル、図 27 は上記振動モデルにより解析した結果を示すグラフである。

比較例 1 は、図 23 (a) の振動モデルで表わせる、通常のインホイールモータシステムを採用していない電気自動車の例で、ここでは、モータは車体側に搭載されるため、モータ質量はバネ上質量 m_2 に相当する。

比較例 2 は、図 23 (b) の振動モデルで表わせる、従来のモータ下バネ搭載のインホイールモータ車であり、図 32 に相当する。

また、比較例 3 は、図 24 の振動モデルで表わせる、モータをダイナミックダンパとして作用させる、ダイナミックダンパ型インホイールモータ車で、この比較例 3 は図 33 に相当する。

実施例 1 は、図 25 の振動モデルで表わせる、本発明によるバネ、ダンパ、及

び、バネ要素付きダンパが並列配置された緩衝装置によりモータをダイナミックダンパとして作用させるインホイールモータ車である。

実施例 2 は、図 2 6 の振動モデルで表わせる、本発明によるバネ要素付きダンパを搭載したインホイールモータ車であり、上記図 2 5 の振動モデルに対して、ダンパのシリンダボディ m_4 を別体としたものである。

【 0 0 2 9 】

比較例 2 のように、モータを、ホイール、ナックル等のバネ下質量相当部分にそのまま装着すると、バネ下質量が増大するため、図 2 7 に示すように、バネ下質量の軽い比較例 1 に比べ、タイヤの接地荷重変動が増大しロードホールディング性が悪化する。

これを、比較例 3 のように、ダイナミックダンパとして搭載すれば、バネ下からモータ質量がなくなるため、バネ下質量は上記比較例 1 と同等まで軽くすることができる上、ダイナミックダンパの作用でバネ下振動が抑制される。したがって、図 2 7 に示すように、タイヤの接地荷重変動を、上記比較例 1 に示した、通常のインホイールモータシステムを採用していない電気自動車に比べて大幅に低減することができる。

【 0 0 3 0 】

一方、本発明によるバネ、ダンパ、及び、バネ要素付きダンパが並列配置されたインホイールモータ車（実施例 1）においては、上記比較例 3 のダンパ要素 c_3 とバネ要素 k_3 とに並列に、ダンパ要素 c_4 とバネ要素 k_4 とが直列に接続されたスプリング要素付きダンパが設けられているので、図 2 7 に示すように、ダイナミックダンパの共振周波数である 7 Hz 付近でのタイヤの接地荷重変動はやや大きくなるものの、 7 Hz からバネ下共振周波数である 16 Hz の間でのタイヤの接地荷重変動を上記比較例 3 よりも小さくすることができる。

また、上記実施例 1 では、ダンパのシリンダボディ m_4 がバネ下に取り付けられているため、バネ下重量が若干増加するが、実施例 2 のように、上記シリンダボディ m_4 を第 2 のバネ要素に相当するバネ要素 k_4 で浮かせてしまえば、バネ下重量を低減できるので、図 2 7 に示すように、上記実施例 1 よりも、バネ下共振点付近のタイヤの接地荷重変動を更に低減することができる。

更に、実施例 3 のように、上記実施例 2 に比べて、第 1 のバネ要素に相当するモータ上下支持バネのバネ定数 k_3 を弱くし、ダンパの減衰力 c_3 を強くすれば、比較例 1 に比べて 7 Hz からバネ下共振周波数にかけてのタイヤの接地荷重変動を幅広く低減することができる。

【0031】

また、通常の車両のサスペンションは、図 28 (a) の振動モデルで表わせるように、前後方向にもバネ下が振動するため、悪路を走行するとタイヤの前後力変動が生じる。従来のインホイールモータ車では、図 28 (b) の振動モデルで表わせるように、モータがバネ下部に搭載されるためバネ下質量が大きくなり、悪路走行時におけるタイヤの前後力変動が増大しタイヤの発生力（推進力）が減少する。

この問題は、図 29 の振動モデルに示すように、前後方向にもモータをダイナミックダンパとして作用させる構成とすることで、上記バネ下振動を低減してタイヤの前後力変動を抑制することができるが、図 21 に示したような、本実施の形態 2 の上下方向の構造体を前後方向に適用することで、振動モデルは図 30 に示すようになるので、上記＜実施例 1-2＞と同様に、タイヤの前後力変動を更に抑制することができる。また、図 31 に示すように、ダンパのシリンダボディ m_4 を第 2 のバネ要素に相当するバネ要素 k_4 で浮かせることにより、バネ下共振点付近のタイヤの前後力変動を更に低減することができる。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、インホイールモータを、緩衝部材または緩衝装置を介して車両バネ下部に取付けて成るインホイールモータシステムにおいて、上記モータを、バネ要素と、このバネ要素に並列に配置された、バネ要素とダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパとを備えた緩衝部材を介して車両バネ下部に取付ける構成としたので、従来のダイナミックダンパ型インホイールモータシステムに対して、タイヤの接地荷重変動を小さくすることができ、ロードホールディング性を向上させることができる。

また、上記モータを、バネ要素と、ダンパ要素と、上記バネ要素と上記ダンパ

要素とに並列に配置された、バネ要素とダンパ要素とが直列に連結されたスプリング要素付きダンパを介して、車両バネ下部に取付けるようにすれば、ロードホールディング性を更に向上させることができる。

また、本発明のインホイールモータシステムを採用することにより、スペース効率や駆動力の伝達効率に優れ、かつ、タイヤ接地力変動の少ないインホイールモータ車を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係わるインホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 2】 本実施の形態 1 に係わる緩衝機構の構成を示す図である。

【図 3】 本実施の形態 1 に係わるスプリング要素付きダンパの構成を示す図である。

【図 4】 スプリング要素付きダンパの他の構成を示す図である。

【図 5】 スプリング要素付きダンパの他の構成を示す図である。

【図 6】 上下方向に加え、前後方向に対してもバネ及びスプリング要素付きダンパによりモータを支持した構成のインホイールモータを示す図である。

【図 7】 車両の上下方向の特性を表わすパラメータを示す表である。

【図 8】 従来のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（接地荷重変動）を示す図である。

【図 9】 従来のダイナミックダンパ型インホイールモータシステムにおける車両振動モデル（接地荷重変動）を示す図である。

【図 10】 本発明のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（接地荷重変動）を示す図である。

【図 11】 本発明のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（接地荷重変動）を示す図である。

【図 12】 車両振動モデル（接地荷重変動）の解析結果を示す図である。

【図 13】 車両の前後方向の特性を表わすパラメータを示す表である。

【図 14】 従来のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（前後力変動）を示す図である。

【図 15】 従来のダイナミックダンパ型インホイールモータシステムにおける車両振動モデル（前後力変動）を示す図である。

【図 16】 本発明のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（前後力変動）を示す図である。

【図 17】 本発明のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（前後力変動）を示す図である。

【図 18】 車両振動モデル（前後力変動）の解析結果を示す図である。

【図 19】 本発明の実施の形態 2 に係わるインホイールモータシステムの構成を示す縦断面図である。

【図 20】 本実施の形態 2 に係わる緩衝機構の構成を示す図である。

【図 21】 上下方向に加え、前後方向に対してもバネ、ダンパ、及びスプリング要素付きダンパによりモータを支持した構成のインホイールモータを示す図である。

【図 22】 車両の上下方向の特性を表わすパラメータを示す表である。

【図 23】 従来のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（接地荷重変動）を示す図である。

【図 24】 従来のダイナミックダンパ型インホイールモータシステムにおける車両振動モデル（接地荷重変動）を示す図である。

【図 25】 本発明のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（接地荷重変動）を示す図である。

【図 26】 本発明のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（接地荷重変動）を示す図である。

【図 27】 車両振動モデル（接地荷重変動）の解析結果を示す図である。

【図 28】 従来のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（前後力変動）を示す図である。

【図 29】 従来のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（前後力変動）を示す図である。

【図 30】 本発明のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（前後力変動）を示す図である。

【図 3 1】 本発明のインホイールモータシステムにおける車両振動モデル（前後力変動）を示す図である。

【図 3 2】 従来のインホイールモータの構成を示す図である。

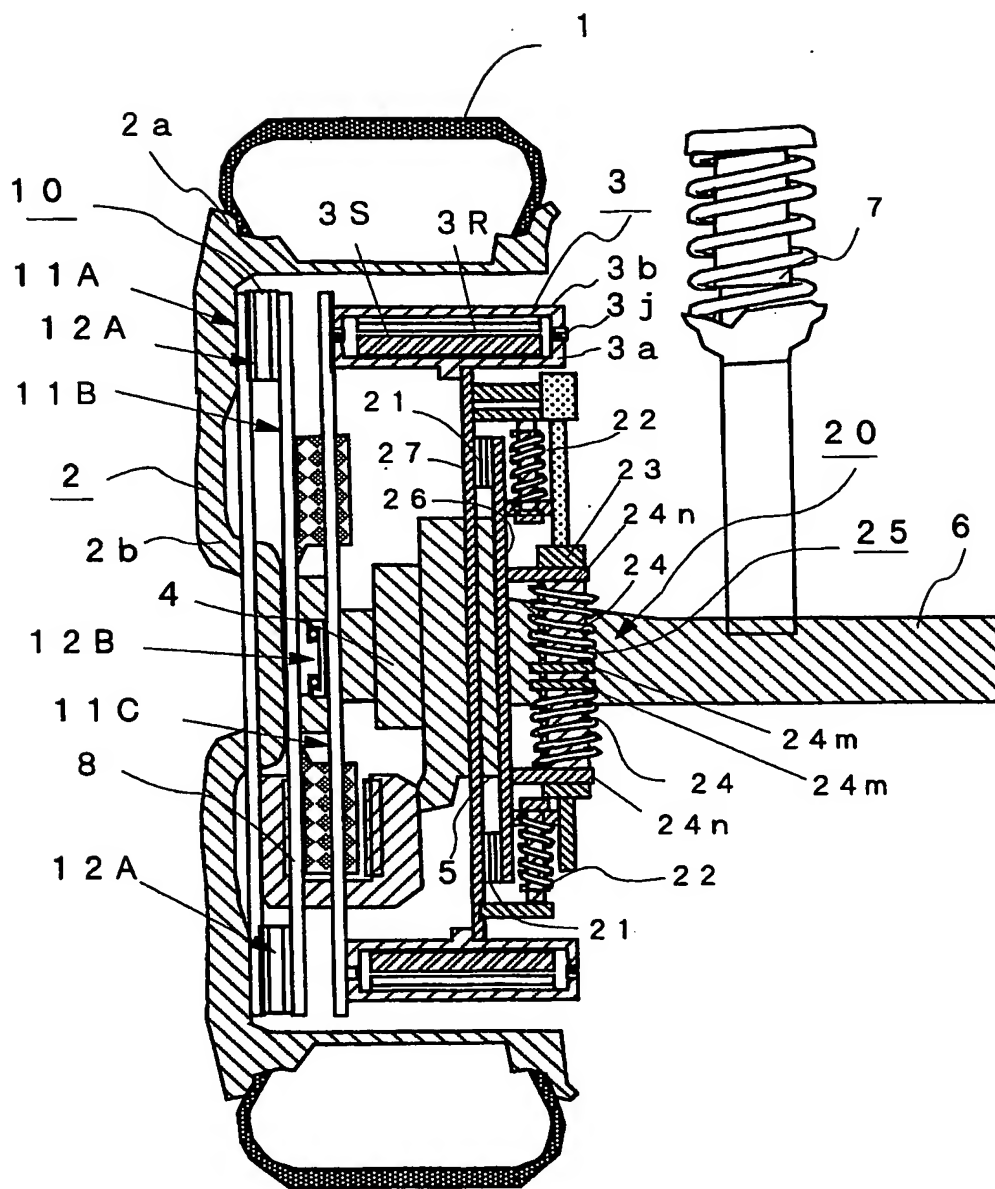
【図 3 3】 従来のダイナミックダンパ型インホイールモータの構成を示す図である。

【符号の説明】

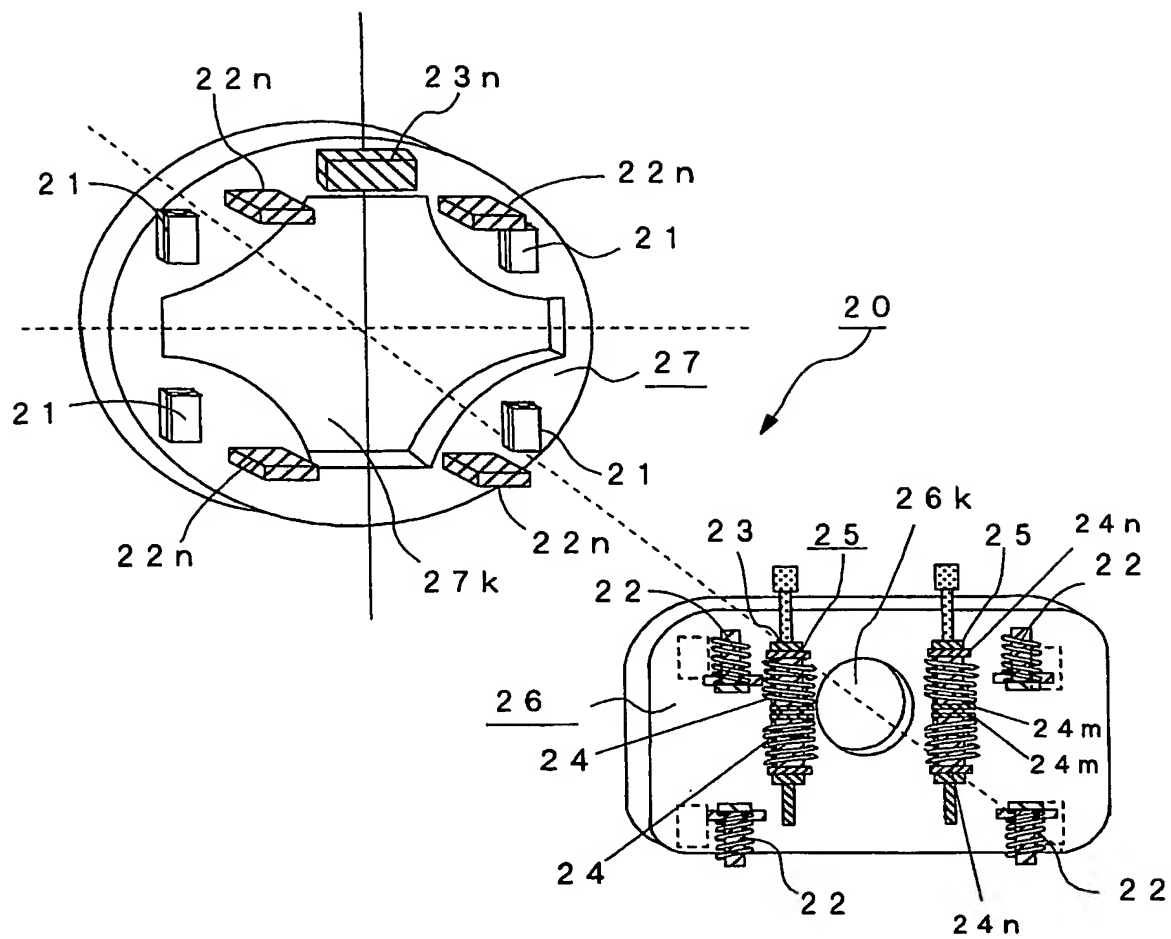
1 タイヤ、2 ホイール、2 a リム、2 b ホイールディスク、
 3 インホイールモータ、3 R モータロータ、3 S モータステータ、
 3 a 非回転側ケース、3 b 回転側ケース、3 j 軸受け、4 ハブ部、
 5 ナックル、6 車軸、7 サスペンション部材、8 制動装置、
 10 フレキシブルカップリング、11 A～11 C 中空円盤状のプレート、
 12 A, 12 B 直動ガイド、20 緩衝機構、21 直動ガイド、
 22 第1のバネ要素、23 ダンパ、23 P ピストン、
 23 V 油圧シリンダ、23 K フリーピストン、23 L ダンパロッド、
 23 a 第1室、23 b 第2室、23 c オリフィス、23 d オイルライン
 、24 第2のバネ要素、24 m スプリング取付け部、24 n バネ受け部、
 25 スプリング要素付きダンパ、26 ナックル取付けプレート、
 27 モータ取付けプレート、28 ゴムブッシュ。

【書類名】 図面

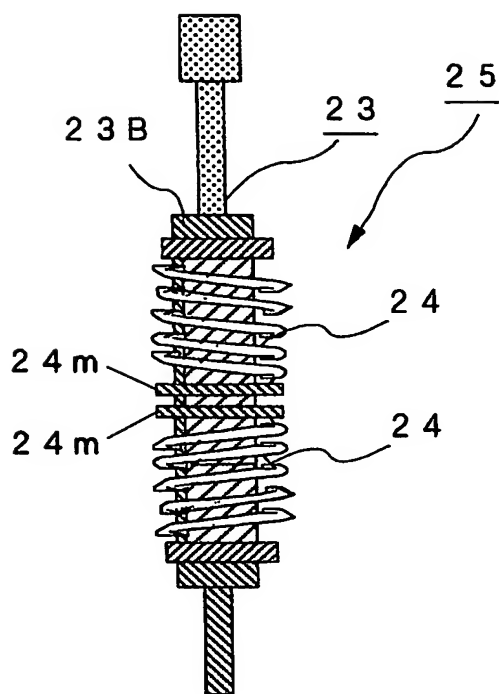
【図1】



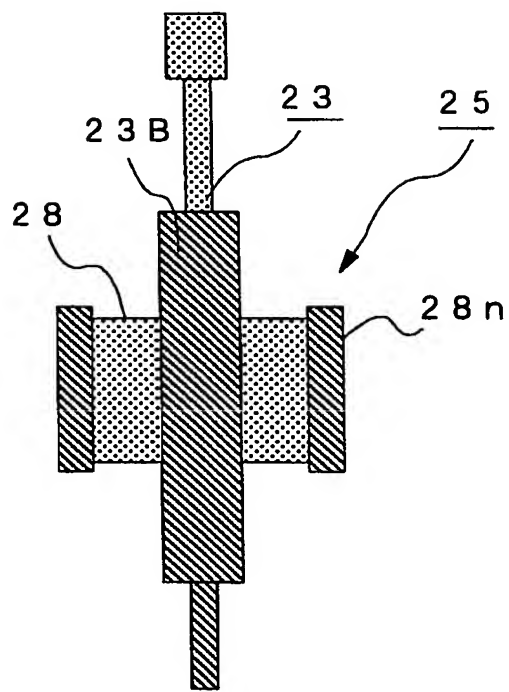
【図 2】



【図 3】

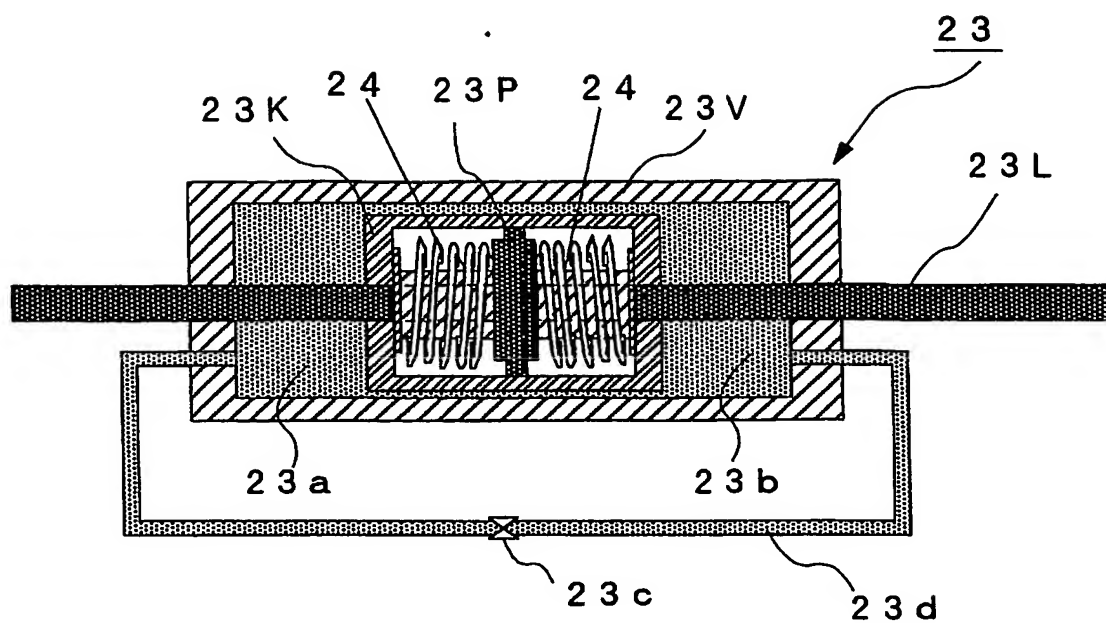


【図 4】

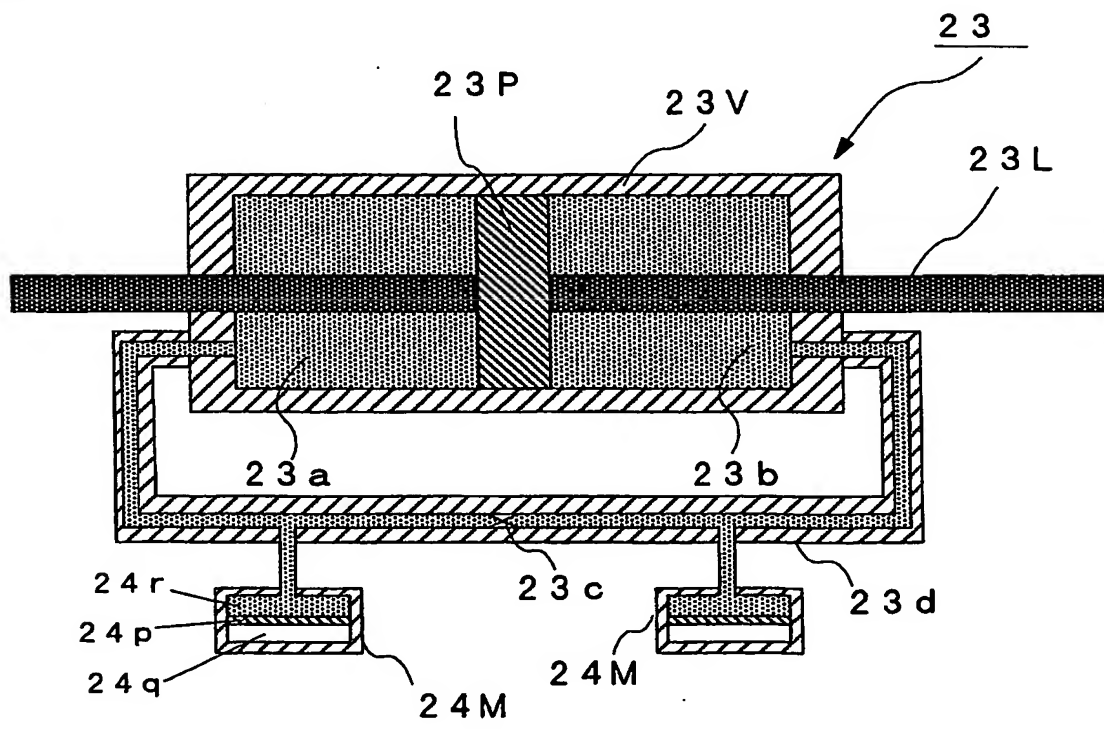


【図5】

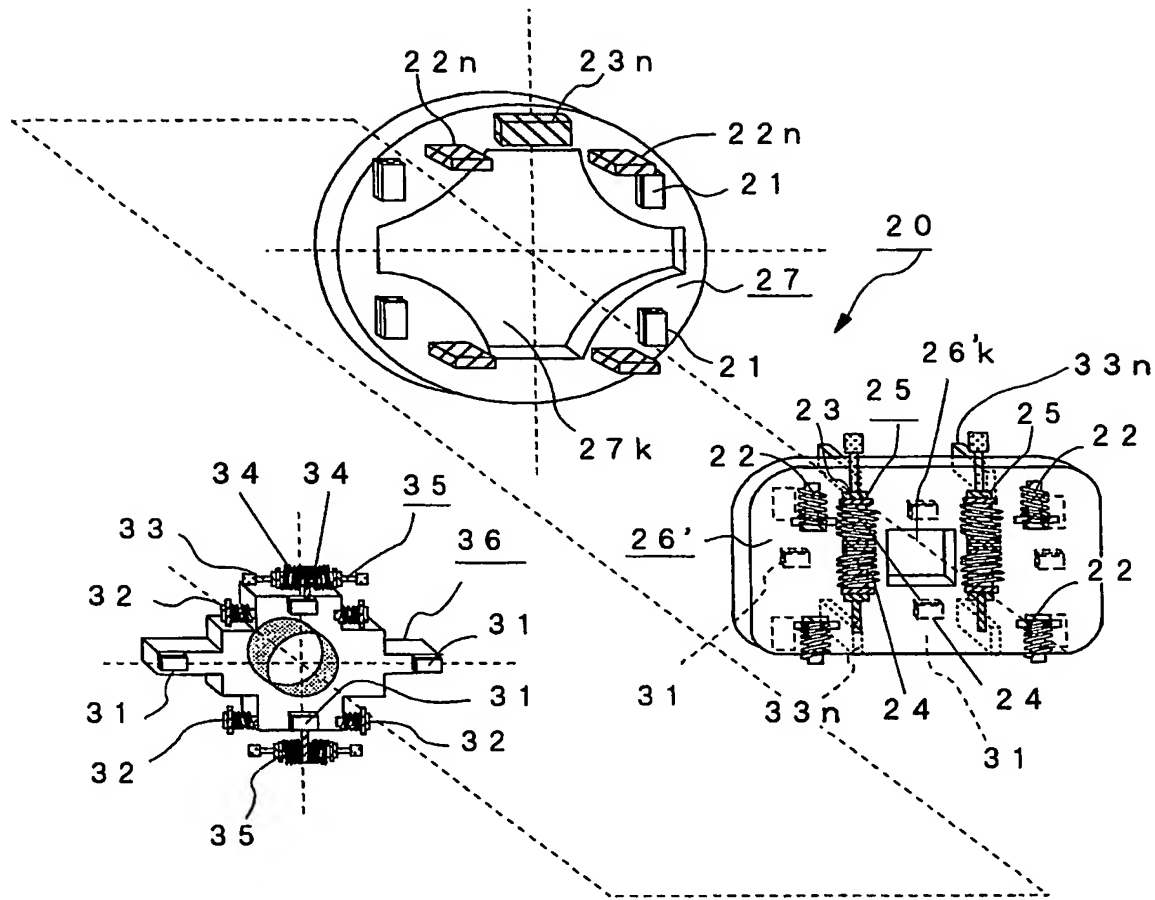
(a)



(b)



【図6】

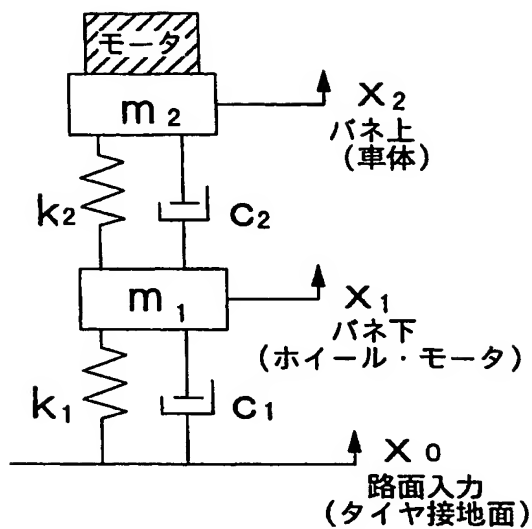


【図7】

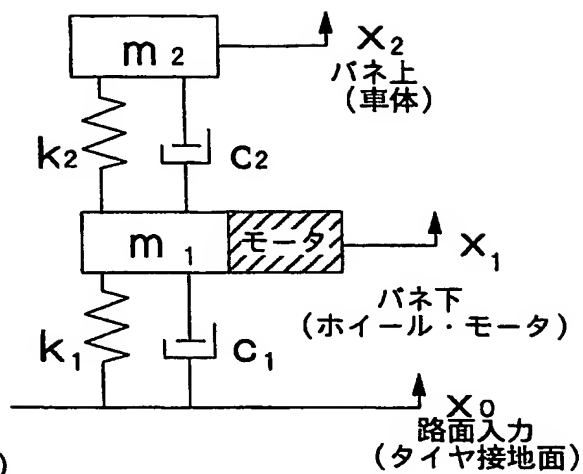
	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 1	実施例 2	実施例 3
形式	車載型	IWM	DD-IWM	DD-IWM	DD-IWM	DD-IWM	DD-IWM
k4相当バネ	—	—	—	—	+バネ要素	+バネ要素	+バネ要素
m4相当質量	—	—	—	—	—	m4にシリンダ*	m4にシリンダ*
ダイナミックダンパー部				k3強バネ	C3変更	C3変更	C3, k3変更
モータ(kg)	30	30	30	30	30	30	30
足回り(kg)	40	40	45	45	45	40	40
ダンパマス(kg)	—	—	30	30	30	30	30
m1 (kg)	40	70	45	45	45	40	40
m2 (kg)	370	340	340	340	340	340	340
m3 (kg)	—	—	30	30	30	30	30
m4 (kg)	—	—	—	—	—	5	5
k1 (N/m)	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000
k2 (N/m)	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000
k3 (N/m)	—	—	41000	90000	41000	41000	27000
k4 (N/m)	—	—	—	—	110000	110000	110000
c1 (N/(m/s))	50	50	50	50	50	50	50
c2 (N/(m/s))	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
c3 (N/(m/s))	—	—	1000	1000	600	600	800

【図 8】

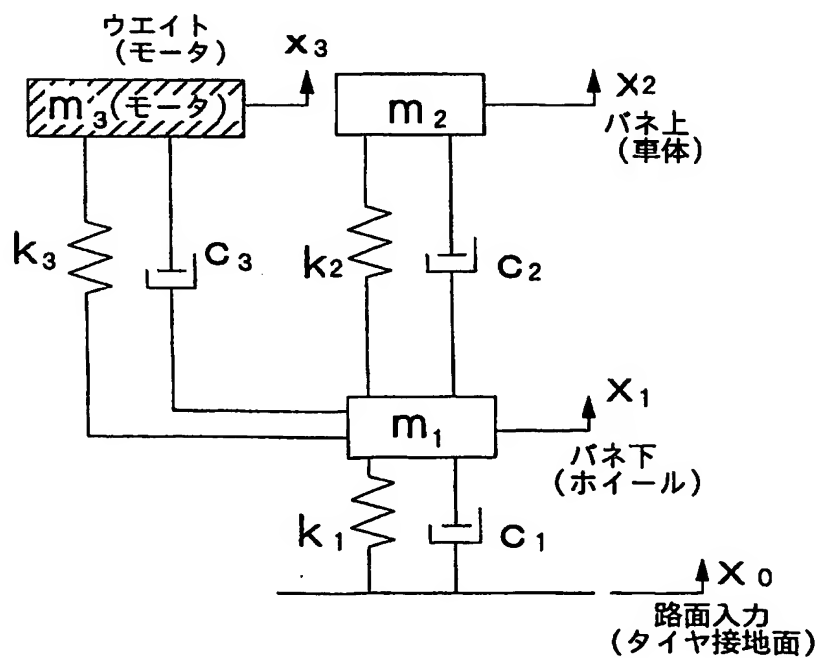
(a)



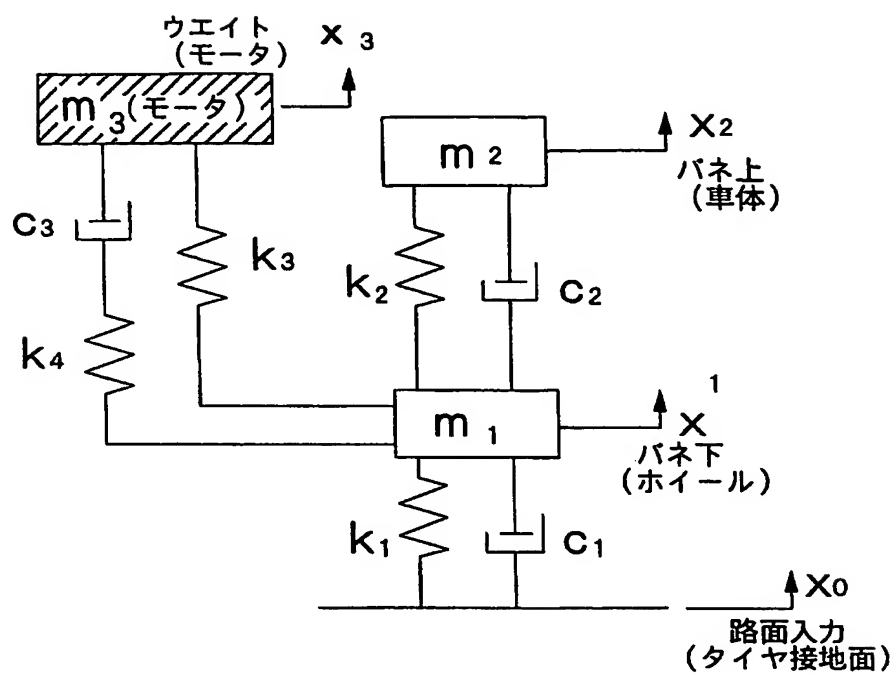
(b)



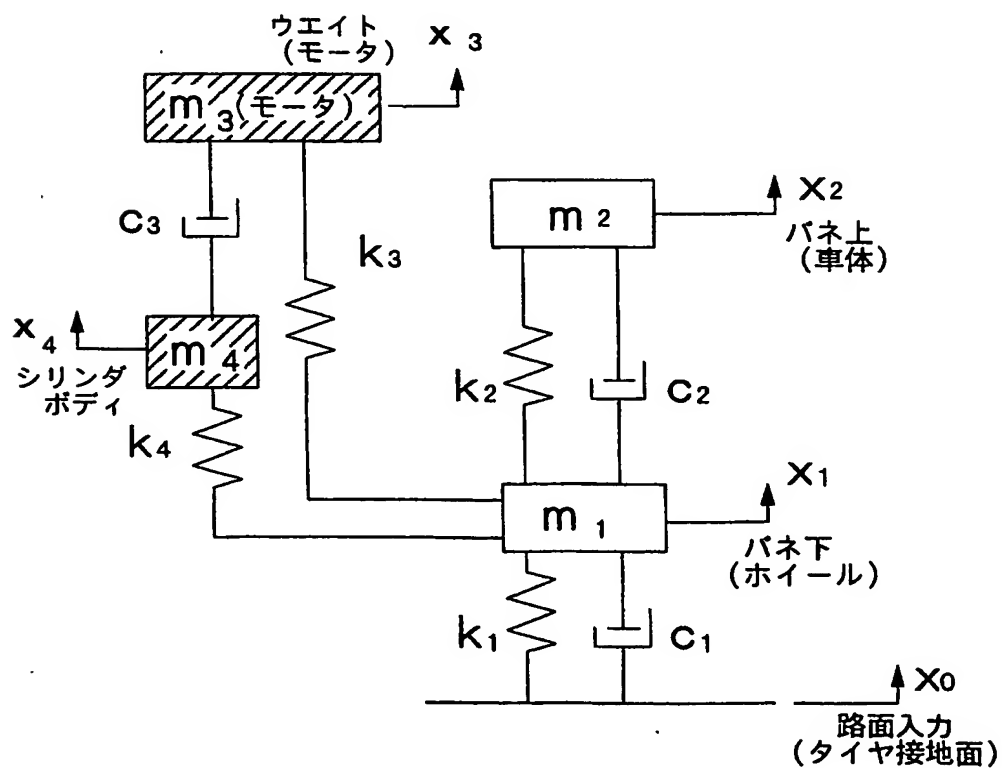
【図 9】



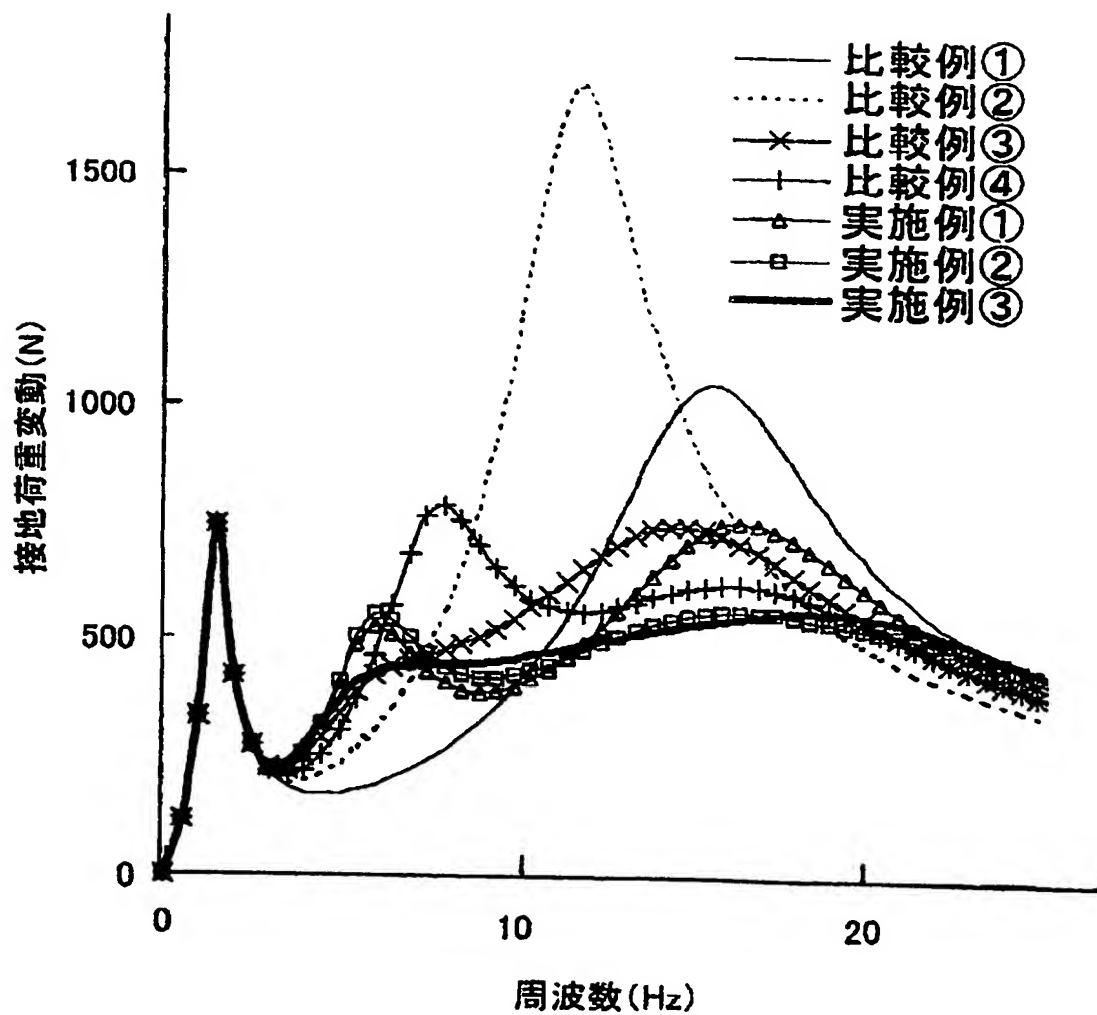
【図10】



【図11】



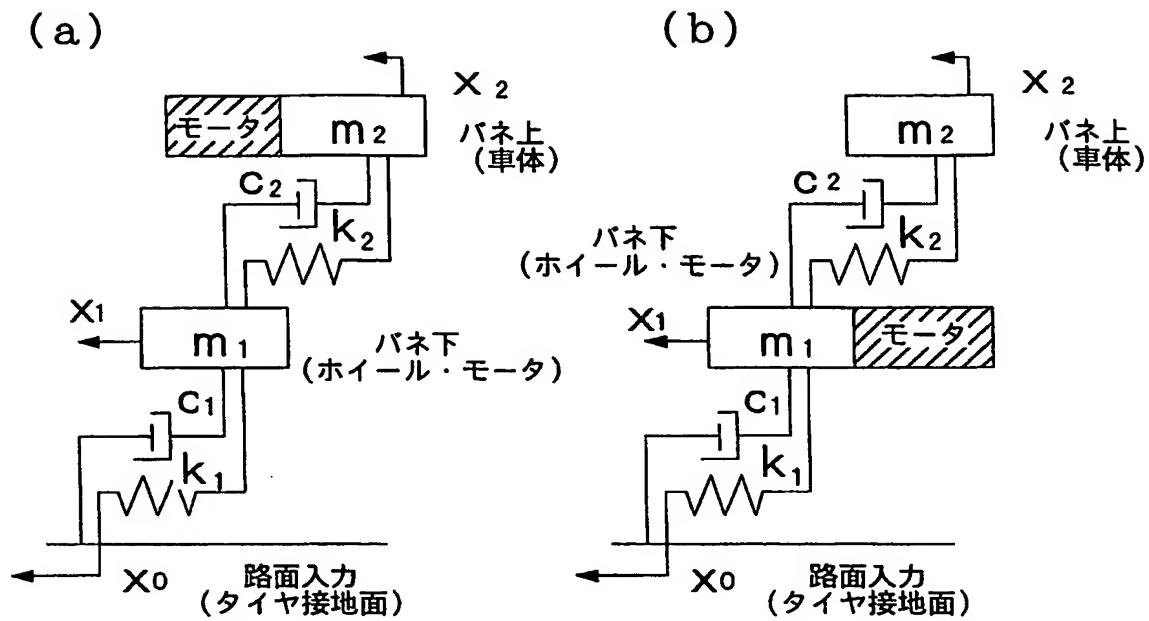
【図 12】



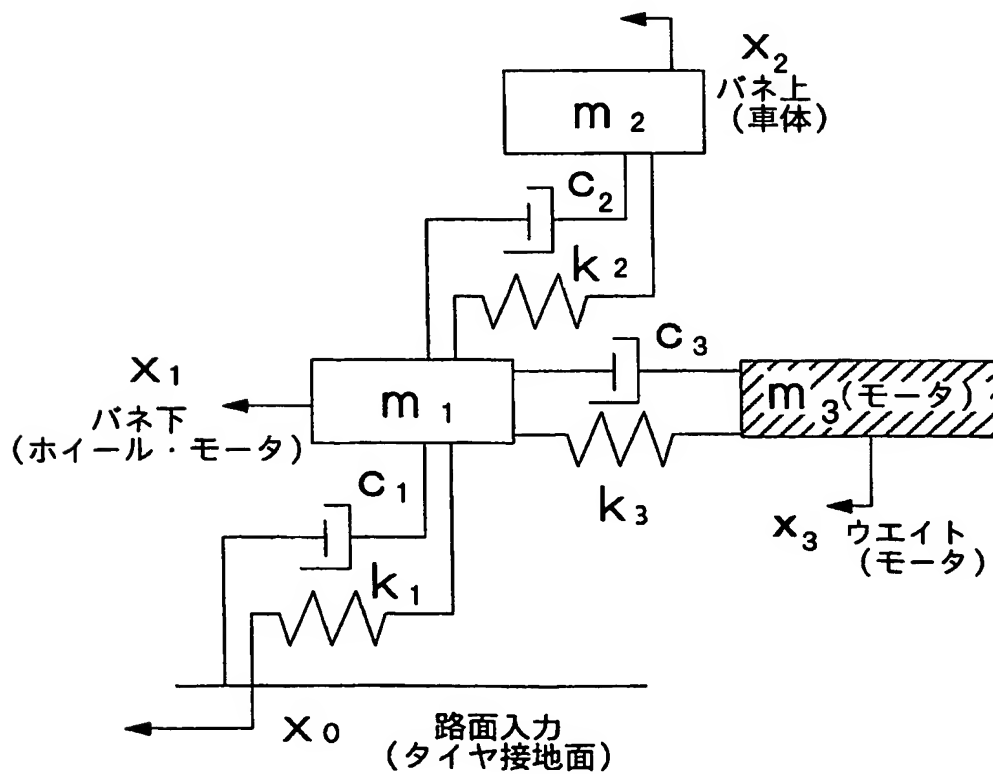
【図 13】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 1	実施例 2	実施例 3
形式	車載型	IWM	DD-IWM	DD-IWM	DD-IWM	DD-IWM	DD-IWM
k4相当バネ	—	—	—	—	+バネ要素	+バネ要素	+バネ要素
m4相当質量	—	—	—	—	—	m4にシリンダ*	m4にシリンダ*
ダイナミックダンパー部				k3強バネ	C3変更	C3変更	C3, k3変更
モータ(kg)	30	30	30	30	30	30	30
足回り(kg)	40	40	45	45	45	40	40
ダンパマス(kg)	—	—	30	30	30	30	30
m1 (kg)	40	70	45	45	45	40	40
m2 (kg)	370	340	340	340	340	340	340
m3 (kg)	—	—	30	30	30	30	30
m4 (kg)	—	—	—	—	—	5	5
k1 (N/m)	673000	673000	673000	673000	673000	673000	673000
k2 (N/m)	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
k3 (N/m)	—	—	60000	120000	60000	60000	40000
k4 (N/m)	—	—	—	—	150000	150000	150000
c1 (N/(m/s))	50	50	50	50	50	50	50
c2 (N/(m/s))	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
c3 (N/(m/s))	—	—	1100	1100	1200	1200	900

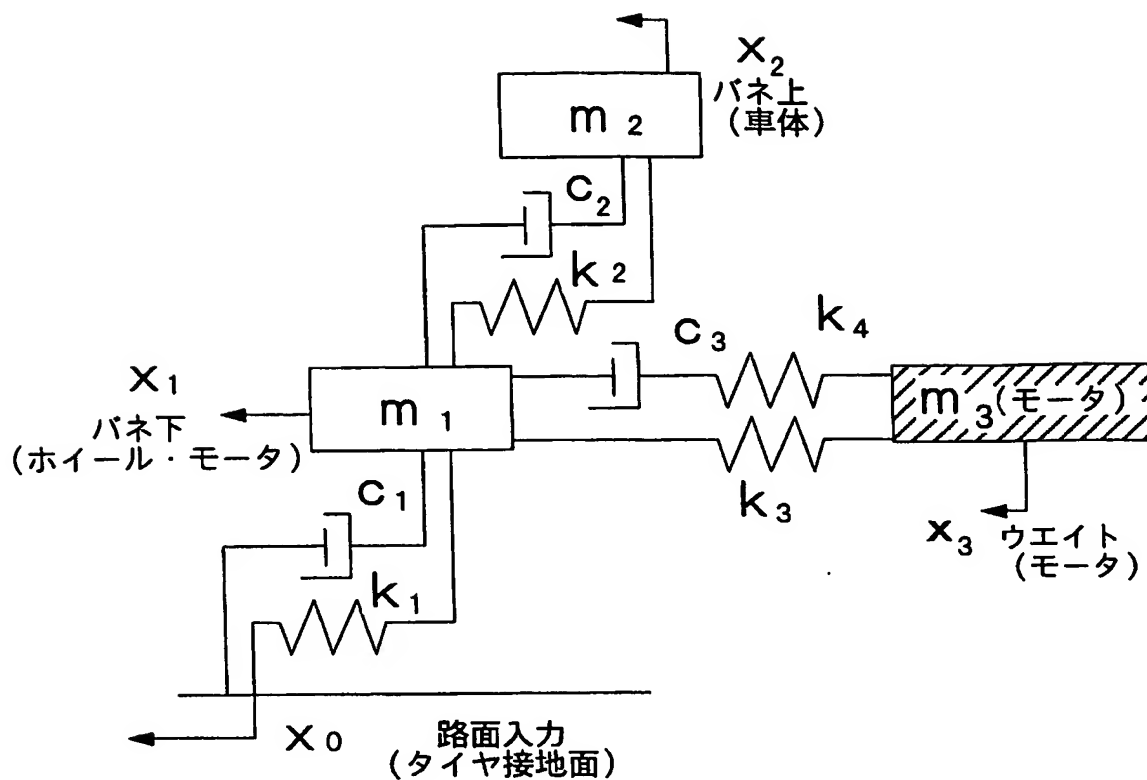
【図14】



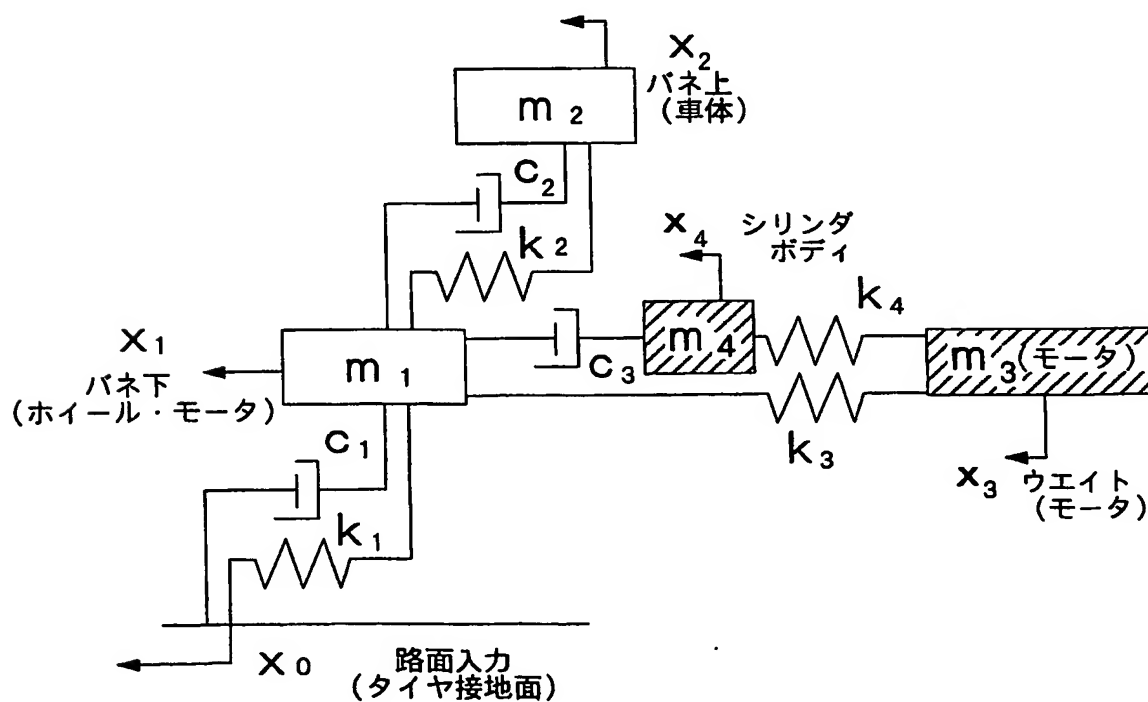
【図15】



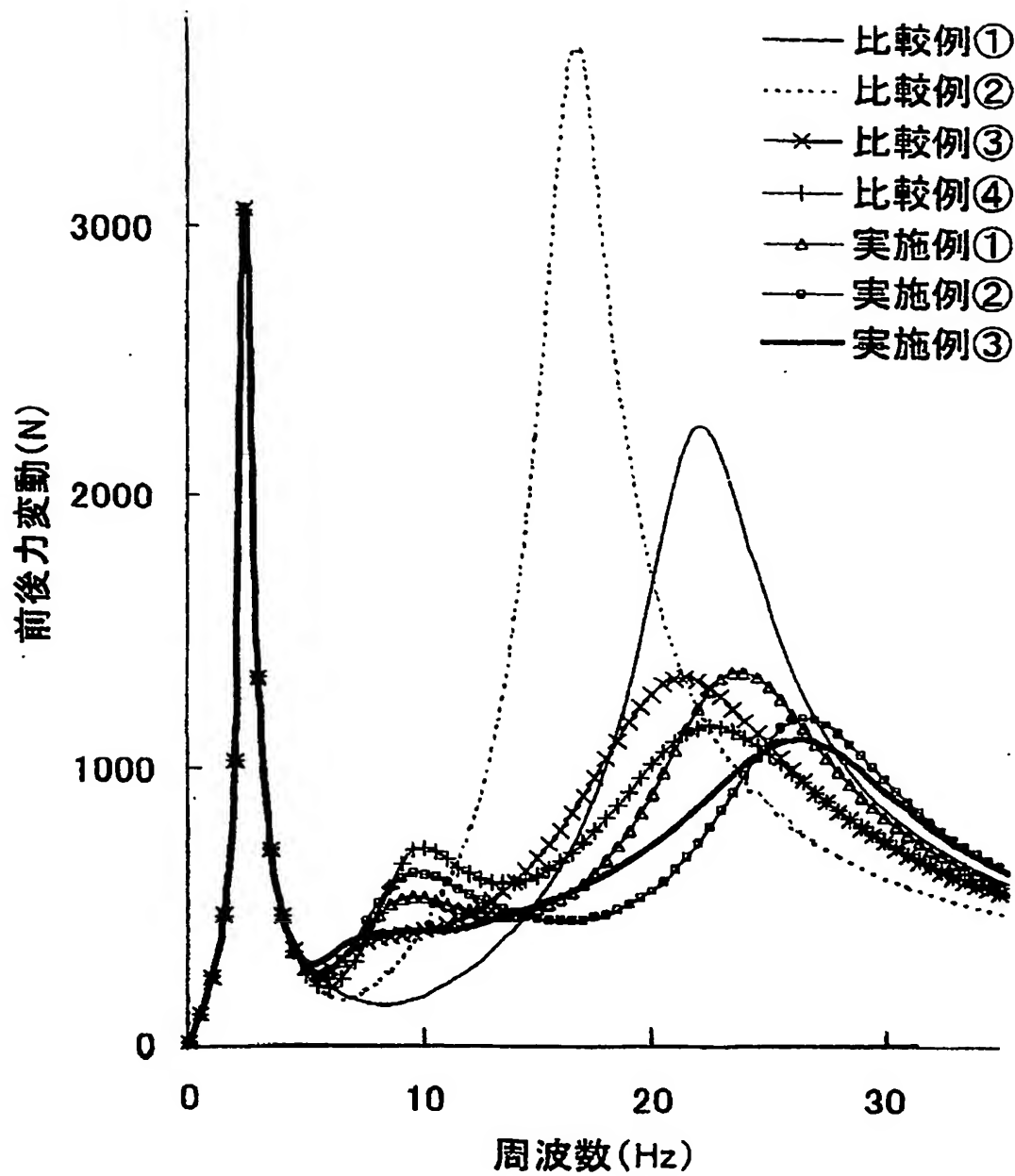
【図 16】



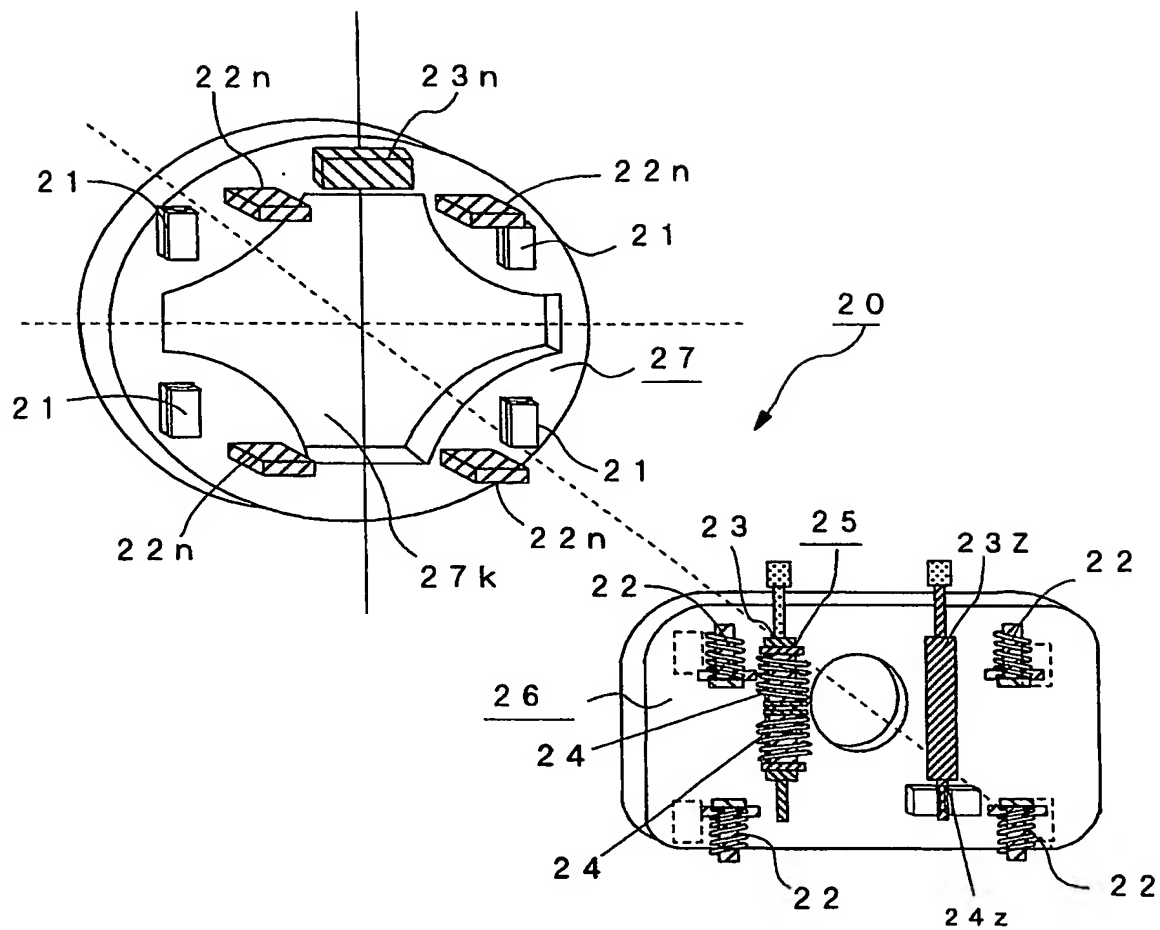
【図 17】



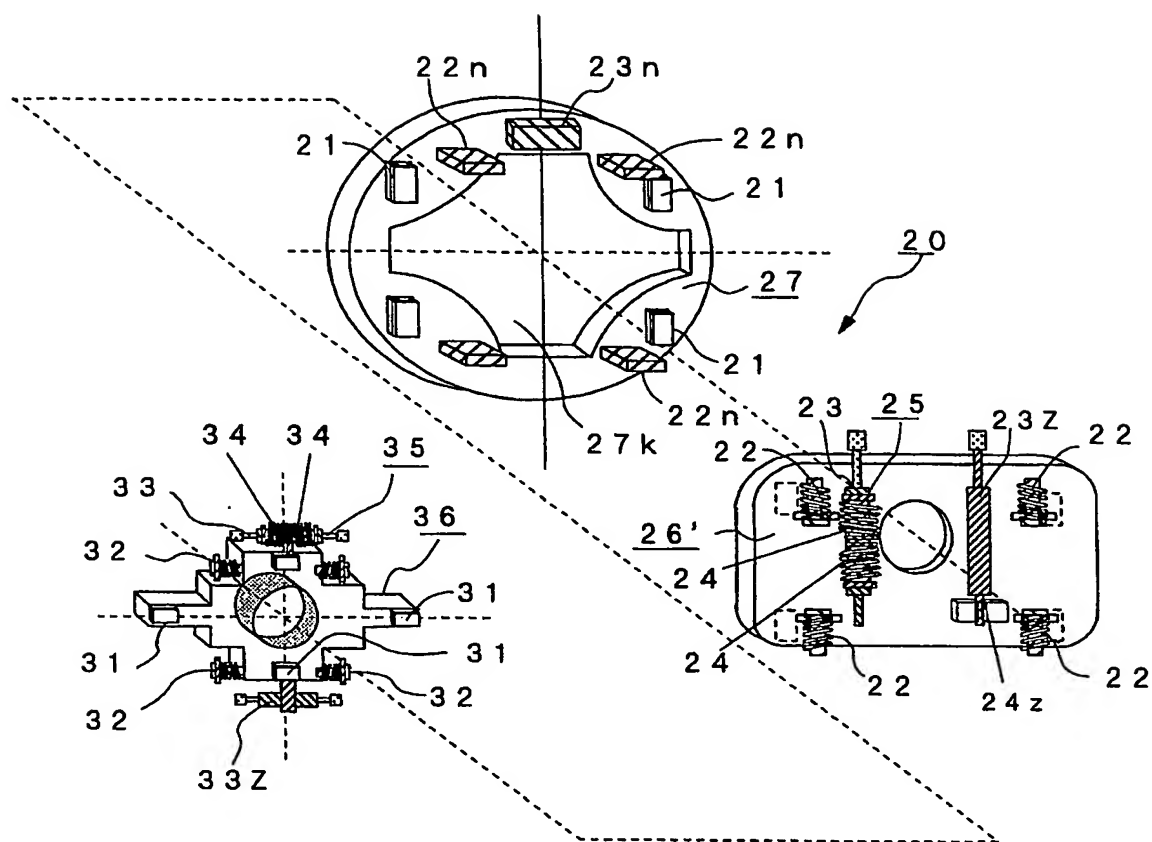
【図18】



【図 20】



【図 21】

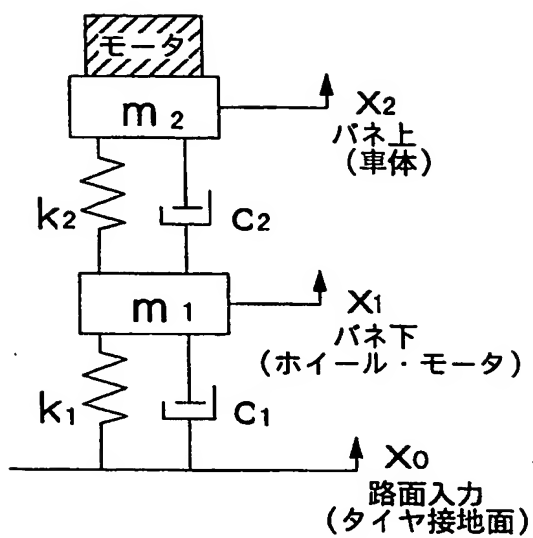


【図 2 2】

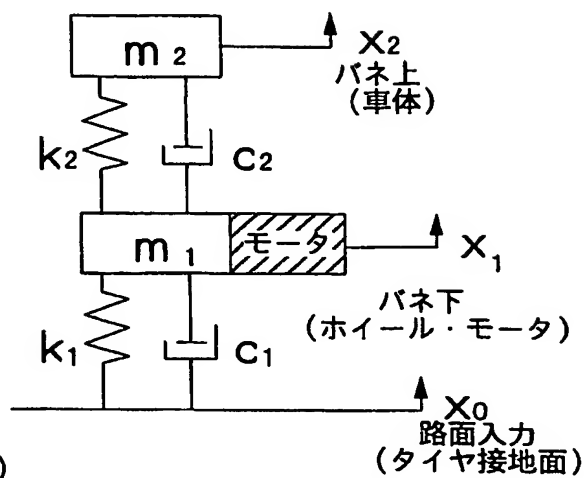
	比較例 1	比較例 2	比較例 3	実施例 1	実施例 2
m3質量(モータ質量)	—	—	モータ	モータ+シリダ*	モータ
c3相当減衰	—	—	—	強	弱
c4相当減衰	—	—	—	弱	強
k4相当バネ	—	—	—	強	弱
m4相当質量	—	—	—	—	シリダ
バネ下質量m1 (kg)	40	70	45	40	40
バネ上質量m1 (kg)	370	340	340	340	340
ダイナミックダンパ (モータ) 質量m3 (kg)	—	—	30	35	30
シリダ質量m4 (kg)	—	—	—	—	5
タイヤ縦バネk1 (N/m)	360000	360000	360000	360000	360000
車体懸架バネk2 (N/m)	32000	32000	32000	32000	32000
モータ支持バネk3 (N/m)	—	—	41000	41000	30000
ダンパ支持バネk4 (N/m)	—	—	—	170000	120000
タイヤ減衰c1 (N/(m/s))	50	50	50	50	50
サスペンション減衰c2 (N/(m/s))	1500	1500	1500	1500	1500
ダイナミックダンパ用ダンパ①c3 (N/(m/s))	—	—	1000	1000	200
ダイナミックダンパ用ダンパ②c4 (N/(m/s))	—	—	—	500	900

【図 2 3】

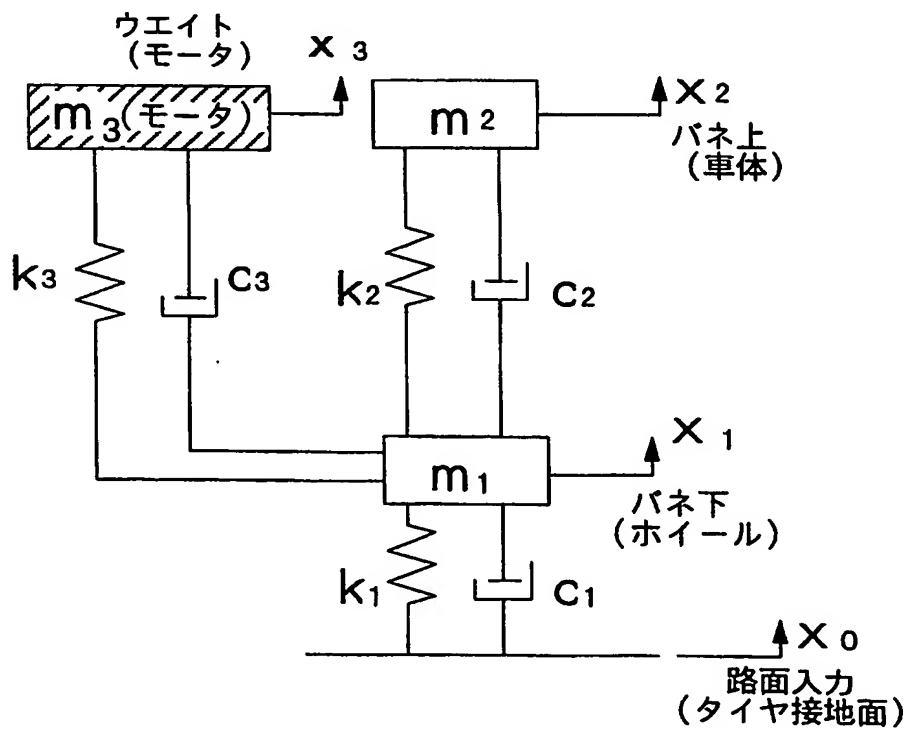
(a)



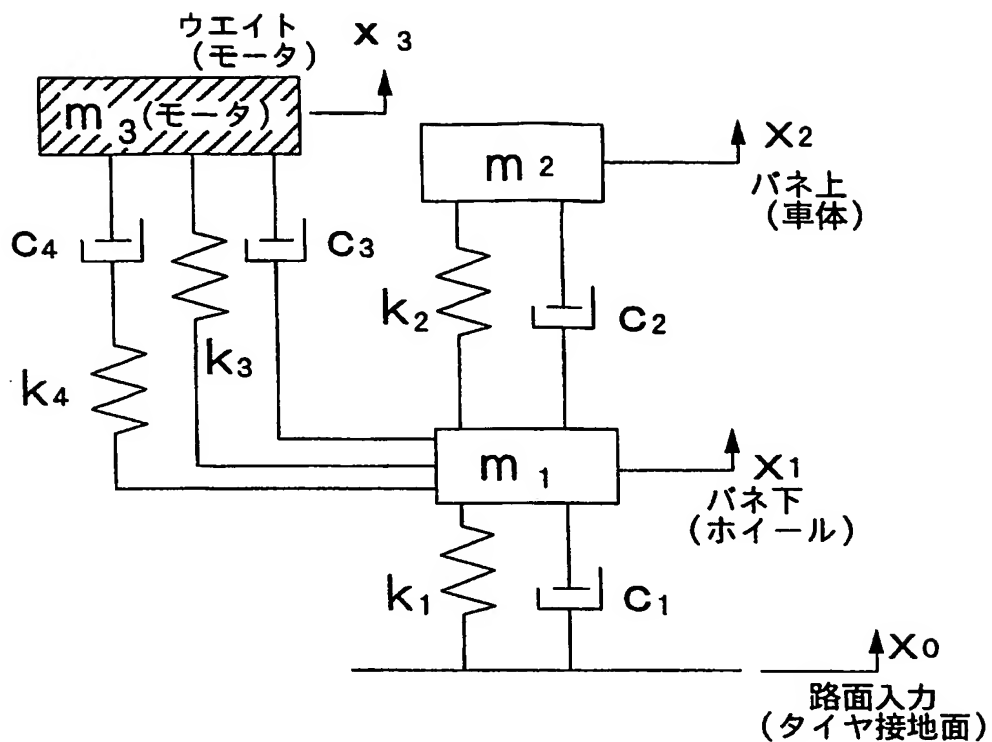
(b)



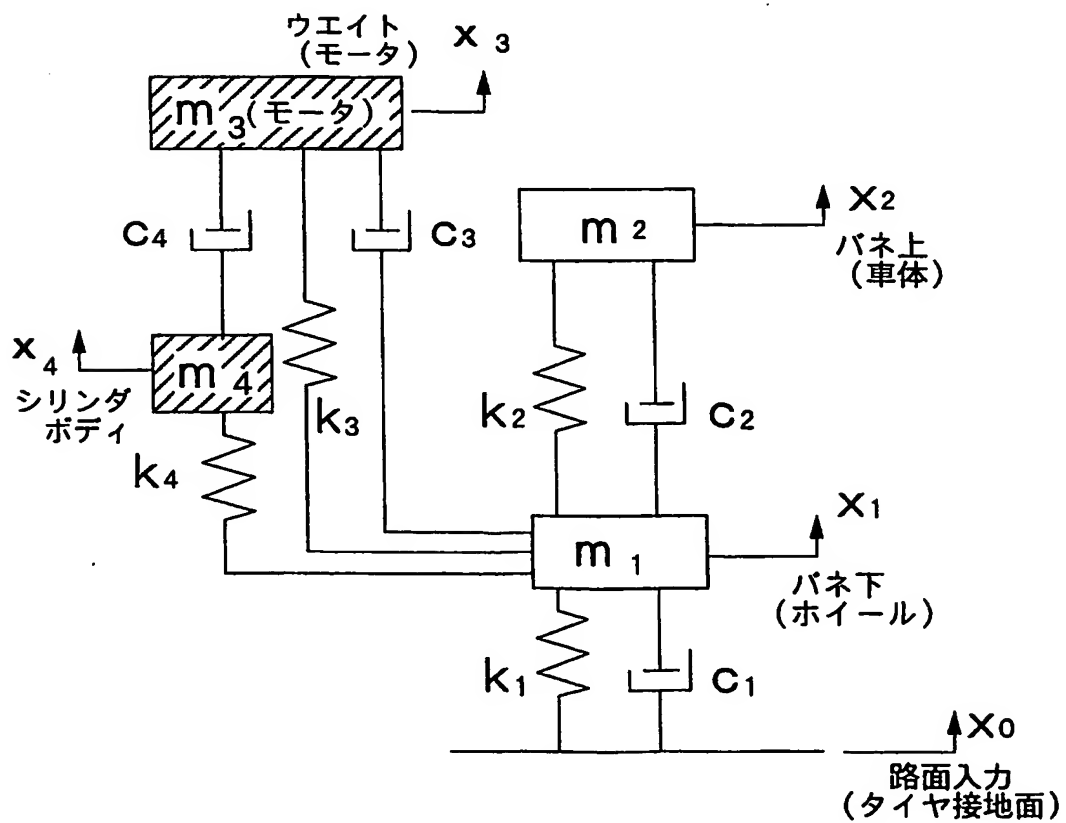
【図 2 4】



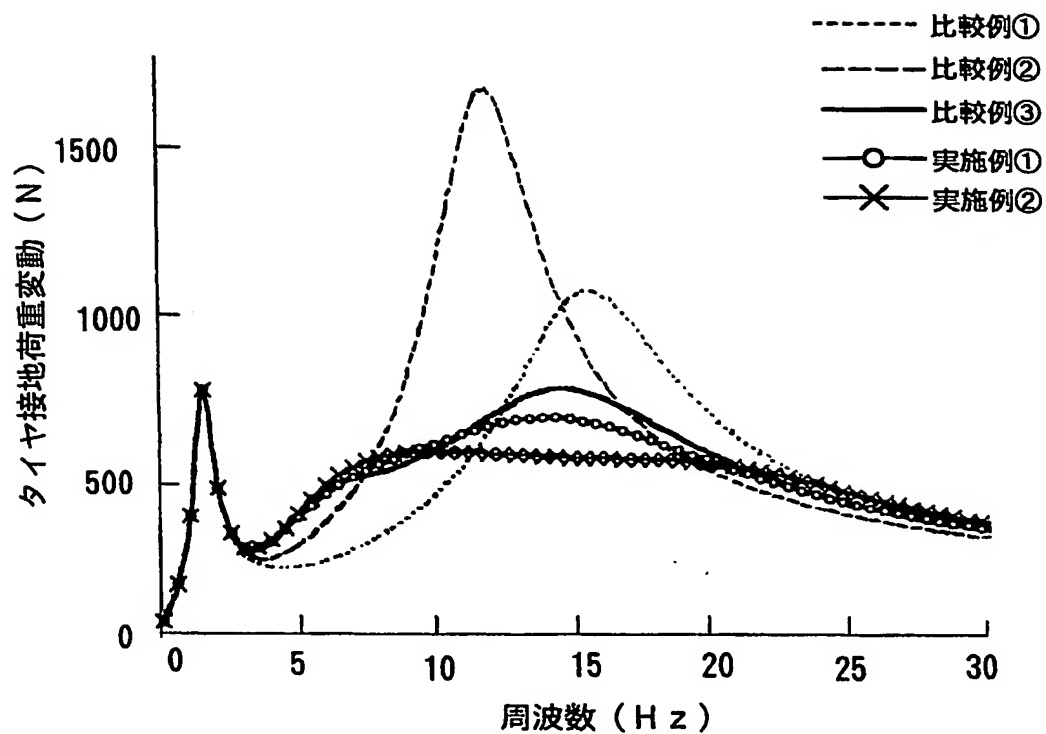
【図 25】



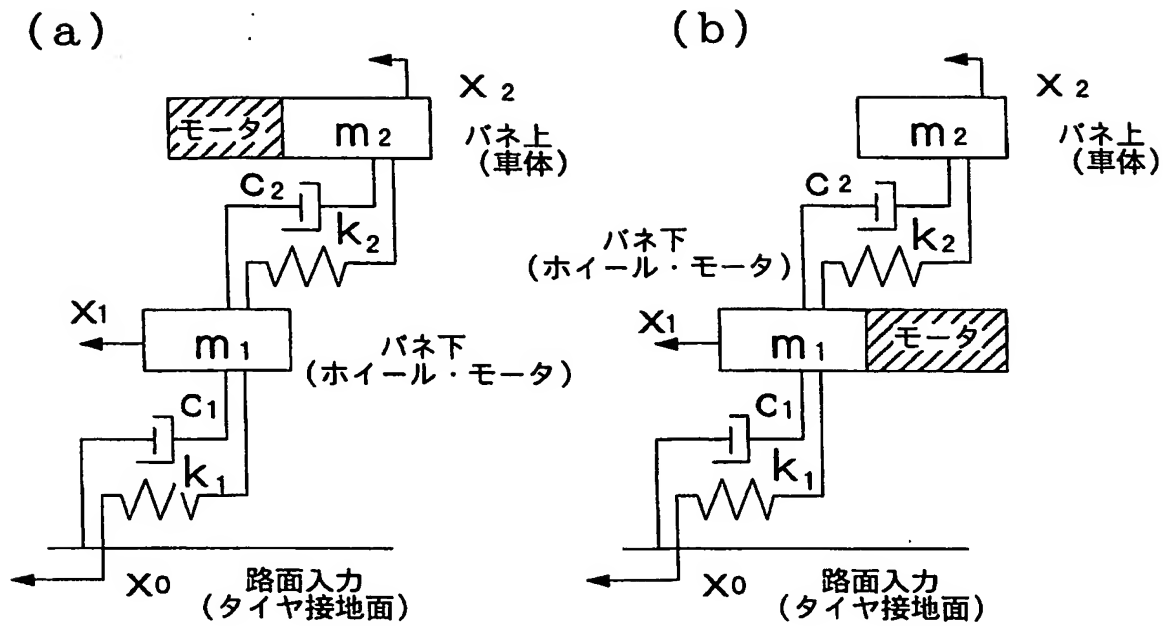
【図 26】



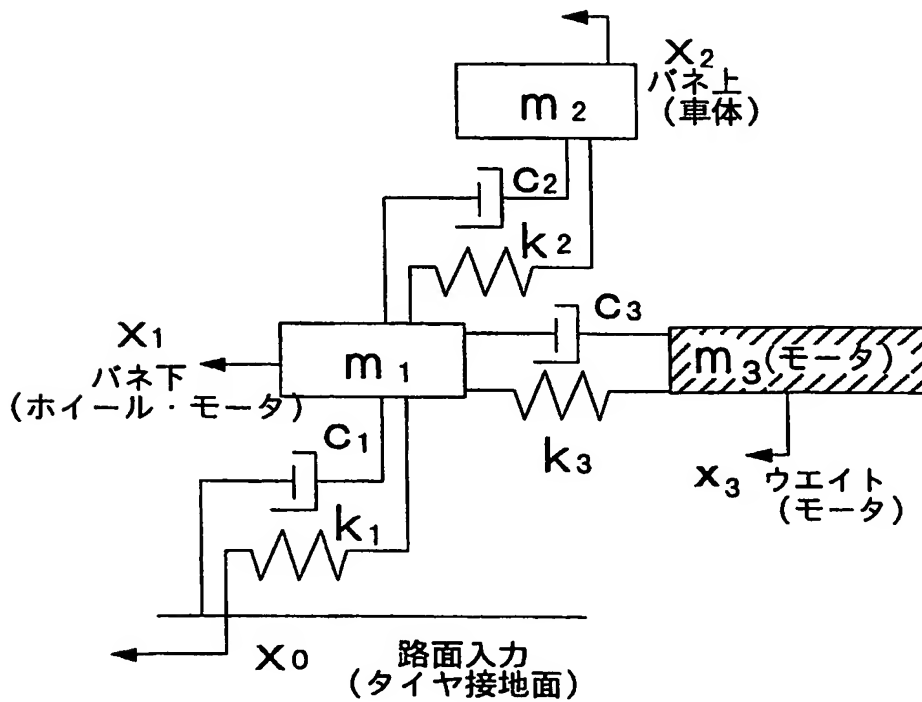
【図 27】



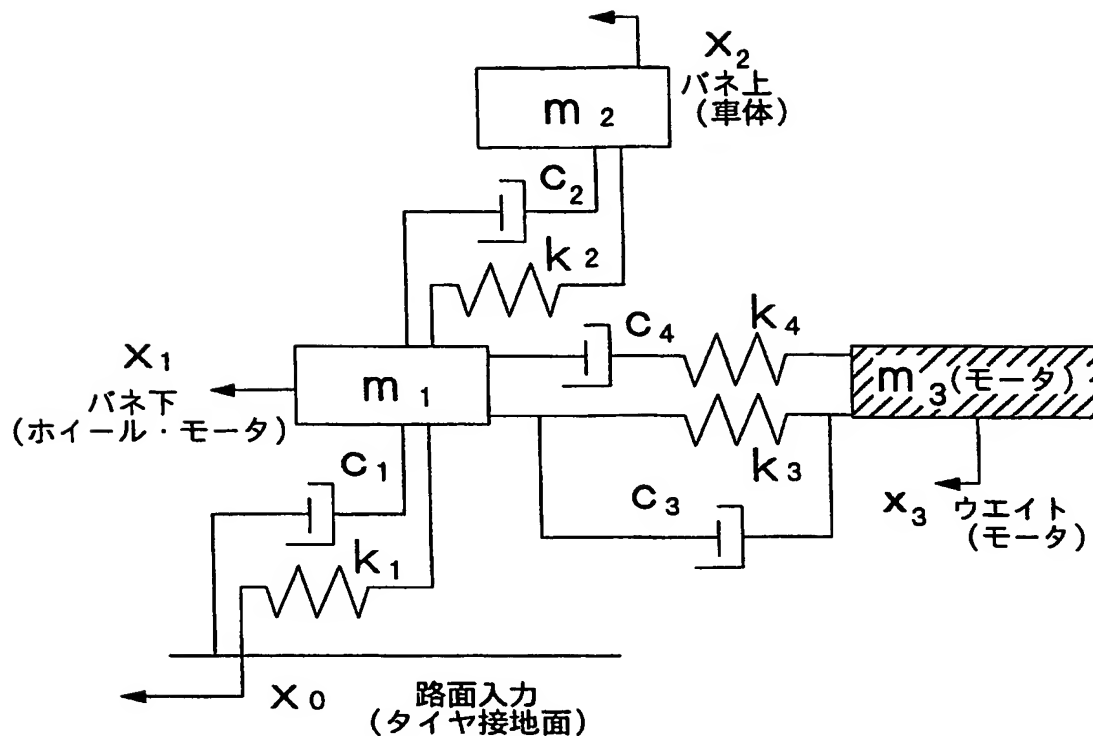
【図28】



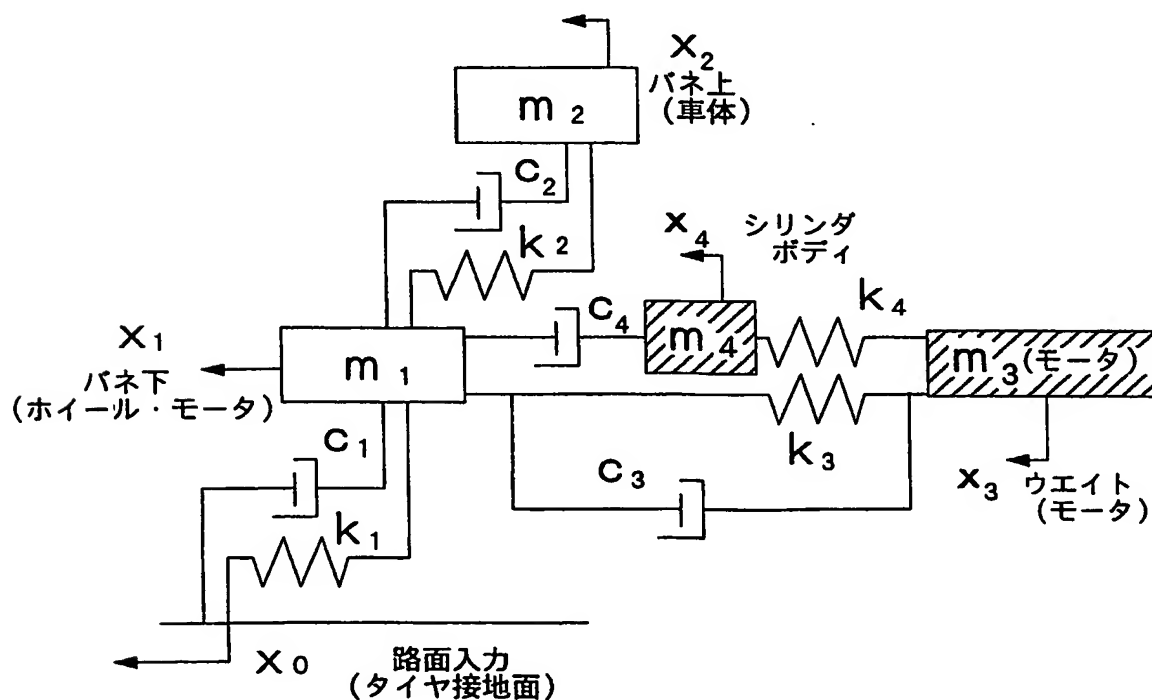
【図29】



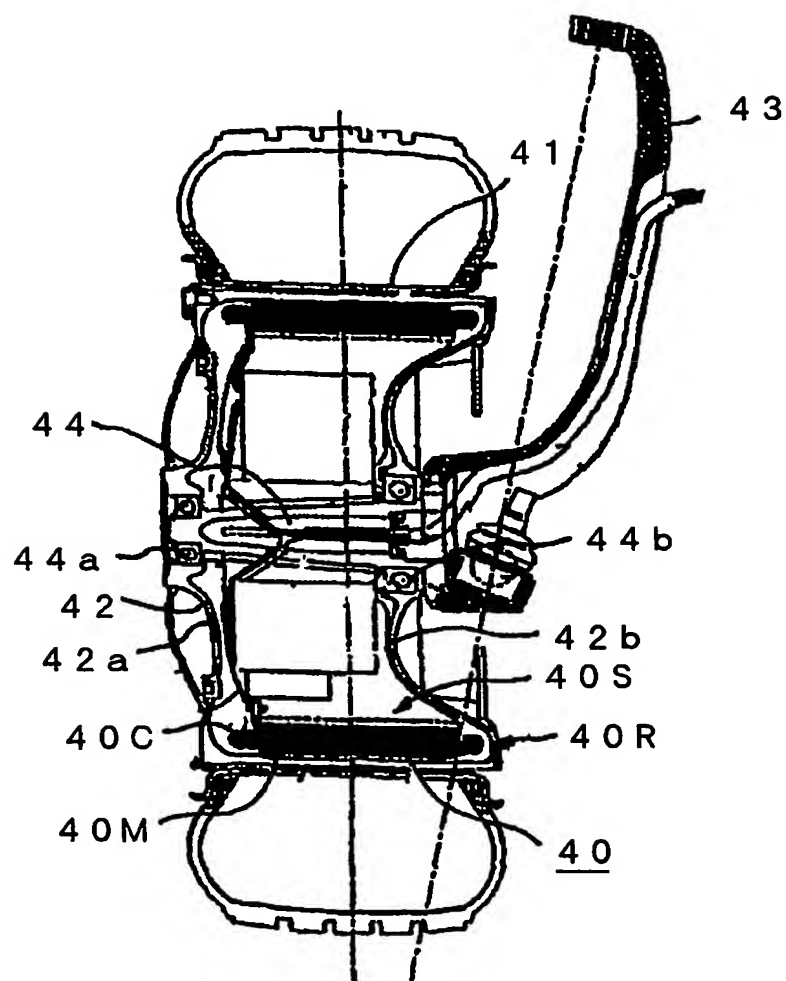
【図 30】



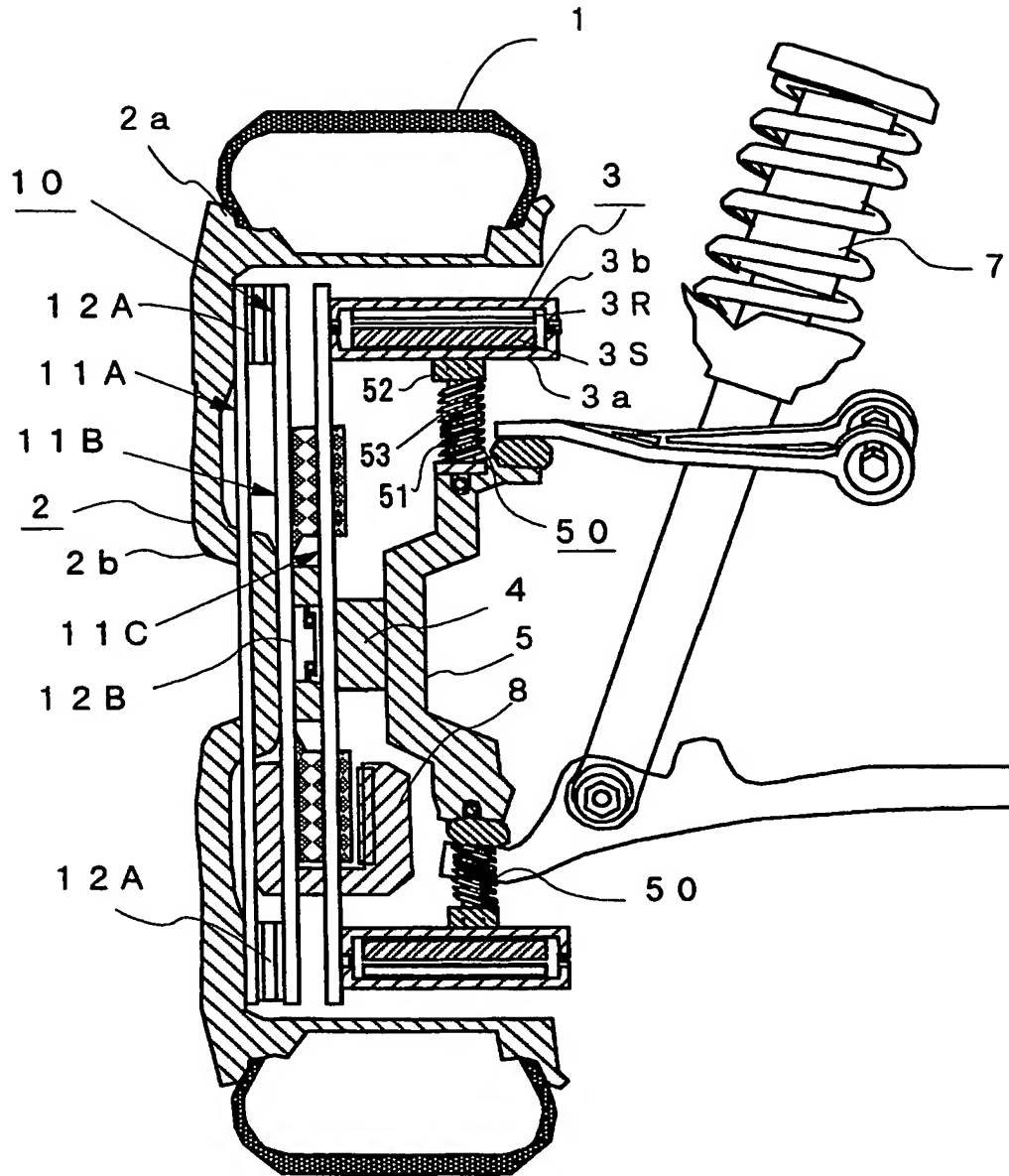
【図 31】



【図32】



【図33】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータ質量をダイナミックダンパーのウェイトとして作用させる構造を更に改良して、ロードホールディング性により一層優れたインホイールモータシステムを提供する。

【解決手段】 モータ 3 の回転側ケース 3 b をフレキシブルカップリング 1 0 により結合し、モータ 3 の非回転側ケース 3 a を、直動ガイド 2 1 を介して互いに車両の上下方向に作動方向が限定され、かつ、車両の上下方向に作動する第 1 のバネ要素 2 2 と、上記第 1 のバネ要素 2 2 と並行して配置された、ダンパ 2 3 と第 2 のバネ要素 2 4 を直列に連結したスプリング要素付きダンパ 2 5 とにより結合された 2 枚のプレート 2 6, 2 7 を備え、モータ 3 の非回転側ケース 3 a と車両の足回り部品であるナックル 5 とを連結する緩衝機構 2 0 により連結するようにした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-196922
受付番号	50301169769
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 7月18日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000005278
【住所又は居所】	東京都中央区京橋1丁目10番1号
【氏名又は名称】	株式会社ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】	100080296
【住所又は居所】	東京都千代田区飯田橋3丁目4番4 第5田中ビル6F
【氏名又は名称】	宮園 純一

特願 2003-196922

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005278]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋1丁目10番1号

氏 名

株式会社ブリヂストン